Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

THE UNIVERSITY
OF ILLINOIS
LIBRARY
630.5
FU
v. 69

Digitized by Google

This book has been DIGITIZED
and is available ONLINE.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Jahrgang 1920.

Fühlings
Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

Herausgegeben von
Dr. Wilhelm Edler,
Geheimer Hofrat, o. ö. Professor und Direktor des landw. Instituts der Universität Jena.

LXIX. Jahrgang.

Stuttgart 1920.
Verlagsbuchhandlung Eugen Ulmer.
Verlag für Landwirtschaft, Obst- und Gartenbau.

Digitized by Google

Digitized by Google

20.5
.69

I. Inhalts-Verzeichnis.

A. Hauptartikel.

Seite

Ackersenf, Vergleichende Versuche zur Bekämpfung von Hederich und A. mit chemischen Mitteln. Von Dr. G. Voß . . . 226

Agrarpolitische Verhältnisse, Einiges über die a. V. Holländisch-Ostindiens. Von Privatdozent Dr. Max Müller, vorm. Professor an der Kaiserl. japanischen Tohoku-Universität 386

Altarische und iranische Tierzucht. Von Ernst Feige 261

Altbiblische Tierzucht. Die a. T. Von Ernst Feige 65

Ammoniakstickstoff, Die Verhinderung der Verflüchtigung von A. durch Chlorkalzium Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A. Stutzer, Godesberg a. Rh. 73

Apparatsysteme, Die verschiedenen A. zur Trocknung landwirtschaftlicher Produkte. Von Ingenieur Harald Nehbel, Berlin 149

Ausbildung, Die A. der Landwirtschaftslehrer. Von Hofrat Prof. Dr. John, Leipzig 220

Ausgleichsrechnung, Die Mitscherlichsche A. zur Ausschaltung der Ungleichheit des Bodens auf den Versuchsfeldern. Von Prof. Dr. Herm. Rodewald-Kiel 371

— Dasselbe. Von Prof. Dr. E. A. Mitscherlich-Königsberg 462

Bakterien, Theoretische Hinweise zur Frage der Wirkung einer Bodenimpfung mit freilebenden, stickstoffsammelnden B. Von Prof Dr. Paul Ehrenberg, Göttingen 161

Bedeutung, Die B. der sogenannten Schutzstreifen bei Feldversuchen und die Wahrscheinlichkeitsrechnung. Von Prof. Dr. Th. Pfeiffer, Breslau 84

Bekämpfung, Vergleichende Versuche zur B. von Hederich und Ackersenf mit chemischen Mitteln. Von Dr. G. Voß . . . 226

— Weitere dreijährige Versuche zur B. der durch Pleospora trichostoma (-Helminthosporium gramineum) hervorgerufenen Streifenkrankheit der Gerste. Von Prof. Dr. H. C. Müller und Dr. E. Molz . . . 321

Bericht über die Verhandlungen der 41. (außerordentlichen) Hauptversammlung des Verbandes landw. Versuchsstationen im Deutschen Reiche am 3. Juni 1920 zu Hannover 292

Beziehungen, Über die gegenseitigen B. zwischen den stickstofffreien Extraktstoffen und der Rohfaser in den Futtermitteln. Von Prof. Dr. F. Honcamp-Rostock . 378

Bipparts Bodenbreitmeißel. Von E. Bippart-Magdeburg 457

Bodenanalyse, Zur chemischen B. Von Prof. Dr. E. Blanck, Tetschen-Liebwerd 130

— Dasselbe. Von Dr. F. Münter, Halle a. S. 258

Bodenimpfung, Theoretische Hinweise zur Frage der Wirkung einer B. mit freilebenden, stickstoffsammelnden Bakterien. Von Prof. Dr. Paul Ehrenberg, Göttingen 161

Bodenlockerungsgeräte ohne Bodenwendung. Von E. Bippart, Magdeburg . . 259

Bodenwendung, Bodenlockerungsgeräte ohne B. Von E. Bippart, Magdeburg . . . 259

Chemische Bodenanalyse, Zur ch. B. Von Prof. Dr. E. Blanck, Tetschen-Liebwerd 130

— Dasselbe. Von Dr. F. Münter, Halle a. S. 258

— Mittel, Vergleichende Versuche zur Bekämpfung von Hederich und Ackersenf mit ch. M. Von Dr. G. Voß 226

Chlorkalzium, Die Verhinderung der Verflüchtigung von Ammoniakstickstoff durch C. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A. Stutzer, Godesberg a. Rh. 73

Deutschlands Erneuerung und die Landwirtschaft. Von Dr. Stieger, Berlin . 241

Düngung, Kohlensäure-D. Von Dr. phil. E. Remau, Magdeburg 175

Düngungsversuche mit Harn. Über Reizwirkung von Kupfer- und Quecksilberverbindungen. Von Dr. O. Nolte, Braunschweig 141

Elitepflanzen, Die Wirkung verschieden großen Standraumes auf die Gestalt der Pferdebohnenpflanze und die Standweite für E. Von Saatzuchtleiter Dr. Heuser, Buir, Bez. Köln 185

Entgegnung. Von Prof. Dr. Schneidewind, Halle a. S. 86

Entwicklung. Die E. der Wurzeln und der Kalkgehalt des Bodens. Von Prof. Dr. Taae, Bremen 58

Erneuerung, Deutschlands E. und die Landwirtschaft. Von Dr. Stieger, Berlin . . 241

Erreger, Die E. der Schwarzbeinigkeit bei Kartoffeln. Von Dipl. agr. A. Griesbeck, Ansbach 37

Erzeugung, Die Steigerung uns. tierischen E. Von Prof. Dr. Jonas Schmidt, Jena 166

437132

Digitized by Google

Seite

Familienzucht und Vererbung, besonders bei Zuckerrüben. Von Prof. Dr. Roemer, Halle 441
Feldversuche, Die Bedeutung der sogenannten Schutzstreifen bei F. und die Wahrscheinlichkeitsrechnung. Von Prof. Dr. Th. Pfeiffer, Breslau 84
— Zur Frage der sogenannten Schutzstreifen bei F. Von Prof. Dr. Schneidewind, Halle a. S. 81
Fleischerzeugung, Viehbestand und F. Württembergs vor dem Kriege. Von Privatdozent Dr. Rich. Krzymowski-Degerloch b. Stuttgart 41
Frage, Zur F. der Kohlensäuredüngung. Von Dr. Hugo Fischer, Essen a. R. . . 289
— Zur F. der sogenannten Schutzstreifen bei Feldversuchen. Von Prof. Dr. Schneidewind, Halle a. S. 81
Futtererbse, Neunzehn Jahre Geschichte einer reinen Linie der F. Von Prof. Dr. E. Fruwirth, Wien 1
Futtermittel, Über die gegenseitigen Beziehungen zwischen den stickstofffreien Extraktstoffen und der Rohfaser in den F. Von Prof. Dr. F. Honcamp-Rostock . . . 378
Gemisch, Versuche mit einem G. von Thomasmehl und schwefelsaurem Ammoniak (Thomasammoniakphosphatkalk). Von Prof. Dr. E. Haselhoff 401
Gießener landwirtschaftliches Versuchsfeld, Zu den vergleichenden Kalkdüngungsversuchen des E. I. V. Von Dr. P. Kottgen, Gießen 175
Graphische Darstellung der Thünenschen Intensitätstheorie. Von Privatdozent Dr. Rich. Krzymowski, Degerloch 201
Halmfestigkeit, Züchtung auf H. Von Prof. Dr. Zade-Leipzig. 449
Harn, Düngungsversuche mit H. Über Reizwirkung von Kupfer- und Quecksilberverbindungen. Von Dr. O. Nolte, Braunschweig 141
Hauptversammlung, Bericht über die Verhandlungen der 41. (außerordentlichen) H. des Verbandes landw. Versuchsstationen im Deutschen Reiche am 3. Juni 1920 zu Hannover 292
Hederich, Vergleichende Versuche zur Bekämpfung von H. und Ackersenf mit chemischen Mitteln. Von Dr. G. Voß 226
Hinweise, Theoretische H. zur Frage der Wirkung einer Bodenimpfung mit freilebenden, stickstoffsammelnden Bakterien. Von Prof. Dr. Paul Ehrenberg, Göttingen 161
Holländisch-Ostindien, Einiges über die agrarpolitischen Verhältnisse H.-O. Von Privatdozent Dr. Max Müller, vorm. Professor an der Kaiserl. japanischen Tohoku-Universität 386
Humussaures Ammoniak, Untersuchungen über die Wirkung des h. A. Von O. Lemmermann u. H. Wießmann, Berlin . . . 281
Italienisches Raigras. Zur Kenntnis des i. R. unter besonderer Berücksichtigung seiner Züchtung. Von Dr. J. Raum . . 28

Seite

Kalkdüngungsversuche, Zu den vergleichenden K. des Gießener landw. Versuchsfeldes. Von Dr. P. Köttgen, Gießen 175
Kalkgehalt. Die Entwicklung der Wurzeln und der K. des Bodens. Von Prof. Dr. Tacke, Bremen 58
Kartoffelbau, Pflanzenschutz und Sortenfrage im K. Von Dr. Otto Schlumberger, Berlin-Dahlem 144
Kartoffelblüte, Versuch der Beschreibung einer K. Von Dr. Jos. Broili 332
Kartoffeldüngungsversuch, Ein K. mit verschiedenen stickstoffhaltigen Düngemitteln. Von Prof. Dr. E. A. Mitscherlich-Königsberg 467
Kartoffeln, Die Erreger der Schwarzbeinigkeit bei K. Von Dipl. agr. A. Griesbeck, Ansbach 37
Kenntnis, Zur K. des italienischen Raigrases unter besonderer Berücksichtigung seiner Züchtung. Von Dr. J. Raum . 28
Kohlensäure, Pflanzen und K. Von Dr. Hugo Fischer, Essen a. R. 59
Kohlensäuredüngung, Zur Frage der K. Von Dr. Hugo Fischer, Essen a. R. . . . 289
Kohlensäure-Düngung. Von Dr. phil. E. Reinau, Magdeburg 178
Kupferverbindungen, Düngungsversuche mit Harn. Über Reizwirkungen von K.- und Quecksilberverbindungen. Von Dr. O. Nolte, Braunschweig 141
Landwirtschaft, Deutschlands Erneuerung und die L. Von Dr. Stieger, Berlin . . 241
— Das wissenschaftliche Studium der L. Von Prof. Dr. P. Hillmann, Berlin . 121
Landwirtschaftliche Produkte, Die verschiedenen Apparatsysteme zur Trocknung l. P. Von Ingenieur Harald Nehbel, Berlin 149
Landwirtschaftslehrer, Die Ausbildung der L. Von Hofrat Prof. Dr. John, Leipzig 220
v. Liebigsches Gesetz, Zur Überwindung des v. L. G. vom Min'mum. Von Filh. Alfred Mitscherlich, Königsberg, Pr. 255
Maul- und Klauenseuche, Die M. u. Kl. Von Dr. W. Nußhag, Abteilungsvorsteher an der Veterinäranstalt Jena 340
Mechanische Bodenanalyse, Über die Bedeutung der Bildung von Schichten in Ton- und Bodentrübungen für die m. B Von E. Ungerer. 409
Minimum, Zur Überwindung des v. Liebigschen Gesetzes vom M. Von Filh. Alfred Mitscherlich, Königsberg, Pr. . 255
Mitscherlichsche Ausgleichsrechnung, Die M. A. zur Ausschaltung der Ungleichheit des Bodens auf den Versuchsfeldern. Von Prof. Dr. Herm. Rodewald-Kiel . . . 371
— Dasselbe. Von Prof. Dr. E. A. Mitscherlich-Königsberg 462
Neunzehn Jahre Geschichte einer reinen Linie der Futtererbse. Von Prof. Dr. E. Fruwirth, Wien 1
Pferdebohnenpflanze, Die Wirkung verschieden großen Standraumes auf die Gestalt der Pf. und die Standweite für Elitepflan-

Digitized by Google

Seite

zen. Von Saatzuchtleiter Dr. Heuser, Buir, Bez. Köln 185
Pflanzen und Kohlensäure. Von Dr. Hugo Fischer, Essen a. R. 59
Pflanzenschutz, Der Pfl. im landwirtschaftlichen Unterricht. Von Dr. Otto Schlumberger, Berlin-Dahlem 336
— und Sortenfrage im Kartoffelbau. Von Dr. Otto Schlumberger, Berlin-Dahlem 144
Plecospora, Weitere dreijährige Versuche zur Bekämpfung der durch Pl. trichostoma (Helminthosporium gramineum) hervorgerufenen Streifenkrankheit der Gerste. Von Prof. Dr. H. C. Müller u. Dr. E. Molz 321
Reine Linie. Neunzehn Jahre Geschichte einer r. L. der Futtererbse. Von Prof. Dr. C. Fruwirth, Wien 1
Reizwirkung, Über R. von Kupfer- und Quecksilberverbindungen. Düngungsversuche mit Harn. Von Dr. O. Nolte, Braunschweig 141
Rohfaser, Über die gegenseitigen Beziehungen zwischen den stickstofffreien Extraktstoffen und der R. in den Futtermitteln. Von Prof. Dr. F. Honcamp-Rostock . . 378
Schichten, Über die Bedeutung der Bildung von Sch. in Ton- und Bodentrübungen für die mechanische Bodenanalyse. Von E. Ungerer 409
Schlußwort, Von Prof. Dr. Th. Pfeiffer, Breslau 87
Schwarzbeinigkeit, Die Erreger der S. bei Kartoffeln. Von Dipl. agr. A. Griesbeck, Ansbach 37
Schutzstreifen, Die Bedeutung der sogenannten Sch. bei Feldversuchen und die Wahrscheinlichkeitsrechnung. Von Prof. Dr. Th. Pfeiffer, Breslau 84
— Zur Frage der sogenannten Sch. bei Feldversuchen. Von Prof. Dr. Schneidewind, Halle a. S. 81
Sortenfrage, Pflanzenschutz und S. im Kartoffelbau. Von Dr. Otto Schlumberger, Berlin-Dahlem 144
Standraum, Die Wirkung verschieden großen St. auf die Gestalt der Pferdebohnenpflanze und die Standweite für Elitepflanzen. Von Saatzuchtleiter Dr. Heuser, Buir, Bez. Köln 185
Steigerung, Die St. unserer tierischen Erzeugung. Von Prof. Dr. Jonas Schmidt, Jena 166
Stickstoffdüngungsversuch, Ein St. mit Tabak. Von Prof. Dr. E. Blanck, Tetschen-Liebwerd 416
Stickstofffreie Extraktstoffe, Über die gegenseitigen Beziehungen zwischen den st. E. und der Rohfaser in den Futtermitteln. Von Prof. Dr. F. Honcamp-Rostock . . . 378
Stickstoffhaltige Düngemittel, Ein Kartoffeldüngungsversuch mit verschiedenen st. D. Von Prof. Dr. E. A. Mitscherlich-Königsberg 467
Stickstoffsammelnde Bakterien, Theoretische Hinweise zur Frage der Wirkung einer Bodenimpfung mit freilebenden, st. B. Von Prof. Dr. Paul Ehrenberg, Göttingen 161
Studium, Das wissenschaftliche St. der Landwirtschaft. Von Prof. Dr. P. Hillmann, Berlin 121
Tabak, Ein Stickstoffdüngungsversuch mit T. Von Prof. Dr. E. Blanck, Tetschen-Liebwerd.. 416
Theoretische Hinweise zur Frage einer Bodenimpfung mit freilebenden stickstoffsammelnden Bakterien. Von Prof. Dr. Paul Ehrenberg, Göttingen 161
Thomasammoniakphosphatkalk, Versuche mit einem Gemisch von Thomasmehl und schwefelsaurem Ammoniak (Th.). Von Prof. Dr. E. Haselhoff 401
Thünensche Intensitätstheorie, Graphische Darstellung der Th. J. Von Privatdozent Dr. Rich. Krzymowski, Degerloch 201
Tierische Erzeugung, Die Steigerung unserer t. E. Von Prof. Dr. Jonas Schmidt, Jena 166
Tierzucht, Altarische und iranische T. Von Ernst Feige 261
— Die Altbiblische T. Von Ernst Feige 65
— Die vorgeschichtliche T. Deutschlands und ihre Voraussetzungen. Von Ernst Feige 294
Ton- und Bodentrübungen, Über die Bedeutung der Bildung von Schichten in T. u. B. für die mechanische Bodenanalyse. Von E. Ungerer. 409
Trocknung, Die verschiedenen Apparatsysteme zur T. landwirtschaftlicher Produkte. Von Ingenieur Harald Nehbel, Berlin 149
Überwindung, Zur Ü. des v. Liebigschen Gesetzes vom Minimum. Von Eilh. Alfred Mitscherlich, Königsberg Pr. . . 255
Unterricht, Der Pflanzenschutz im landw. U. Von Dr. Otto Schlumberger, Berlin-Dahlem 336
Untersuchungen über die Wirkung des humussauren Ammoniaks. Von O. Lemmermann u. H. Wießmann, Berlin 281
Vegetationsfaktor, Welcher V. bedingt in letzter Linie die hohen Pflanzenerträge bei Gefäßversuchen? Von Geheimrat Prof. Dr. Th. Pfeiffer-Breslau 361
Verband landwirtschaftlicher Versuchsstationen, Bericht über die Verhandlungen der 41. (außerordentlichen) Hauptversammlung des V. l. V. im Deutschen Reiche am 3. Juni 1920 zu Hannover . 292
— Verhandlungen der 42. (ordentl.) Hauptversammlung des V. l. V. im Deutschen Reiche zu Marburg (Lahn) am 18. September 1920. 427
Vererbung, Familienzucht u. V., besonders bei Zuckerrüben. Von Prof. Dr. Roemer-Halle 441
Verhinderung, Die V. der Verflüchtigung von Ammoniakstickstoff durch Chlorkalzium. Von Geh. Ges.-Rat Prof. Dr. A. Stutzer, Godesberg a. Rh. 73

Digitized by Google

Seite

Versuch der Beschreibung einer Kartoffelblüte. Von Dr. Jos. Broili 332

Versuche mit einem Gemisch von Thomasmehl und schwefelsaurem Ammoniak (Thomasammoniakphosphatkalk). Von Prof. Dr. E. Haselhoff 401

— Vergleichende V. zur Bekämpfung von Hederich und Ackersenf mit chemischen Mitteln. Von Dr. G. Voß 226

Viehbestand und Fleischerzeugung Württembergs vor dem Kriege. Von Privatdozent Dr. Krzymowski-Degerloch bei Stuttgart 41

Vorgeschichtliche Tierzucht, Die v. T. Deutschlands und ihre Voraussetzungen. Von Ernst Feige 294

Wahrscheinlichkeitsrechnung, Die Bedeutung der sogenannten Schutzstreifen bei Feldversuchen und die W. Von Prof. Dr. Th. Pfeiffer, Breslau 84

Weitere dreijährige Versuche zur Bekämpfung der durch Pleospora trichostoma (Helminthosporium gramineum) hervorgerufenen Streifenkrankheit der Gerste. Von Prof. Dr. H. C. Müller und Dr. E. Molz 321

Welcher Vegetationsfaktor bedingt in letzter Linie die hohen Pflanzenerträge bei Gefäßversuchen? Von Geheimrat Prof. Dr. Th. Pfeiffer-Breslau 361

Wirkung, Die W. verschieden großen Standraumes auf die Gestalt der Pferdebohnenpflanze und die Standweite für Elitepflanzen. Von Saatzuchtleiter Dr. Heuser, Buir, Bez. Köln 185

Wurzeln, Die Entwicklung der W. und der Kalkgehalt des Bodens. Von Prof. Dr. Tacke, Bremen 58

Zuckerrüben, Familienzucht und Vererbung, besonders bei Z. Von Prof. Dr. Roemer-Halle 441

Züchtung auf Halmfestigkeit. Von Prof. Dr. Zade-Leipzig 449

— Zur Kenntnis des italienischen Raigrases unter besonderer Berücksichtigung seiner Z. Von Dr. J. Raum 28

B. Allgemeine Rundschau.

Abstoßung, Die A. der primären Rinde und die Ausheilung des Wurzelbrandes bei der Zuckerrübe (Beta vulgaris L. var. rapa Dum.). Von Dr. Rudolf Seeliger, Dahlem 235

Bakterienpräparat, Untersuchung des B. der Superphosphatfabrik Nordenham. Von Dr. Geilmann, Göttingen 235

Bedeutung, Die B. der Bodenforschung für die Landwirtschaft von J. König und J. Hansebäumer, Münster 433

Bedingungen, Die weltwirtschaftlichen B. der deutschen Landwirtschaft in der nächsten Zukunft. Von Kurt Ritter. . . . 311

Befruchtungsverhältnisse, Untersuchungen über die B. der Gräser. Von Prof. Dr. Fruwirth, Wien 312

Beiträge zur Frage der Individual- und der Immunitätszüchtung bei der Kartoffel. Von Dr. E. Baumann 393

Bekämpfung, Weitere Versuche zur B. der Rübennematoden (Heterodera Schachtii A. Schmidt) mittels des abgeänderten Fangpflanzenverfahrens. Von Prof. Dr. C. Müller u. Dr. C. Molz, Halle a. S. 310

Boden, Über Pflanzenanalyse und Düngerbedürfnis des B. Von Dr. Münter, Halle a. S. 196

Bodenforschung, Die Bedeutung der B. für die Landwirtschaft. Von J. König und J. Hansebäumer, Münster 433

Bodenreaktion, Über den Einfluß der B. bei der Phosphorsäure- und Kaliaufnahme durch die Pflanzen. Von Dr. Margarete Wrangel, Hohenheim 38

Bodenverbesserungsgesetz, Das preußische B. von Oberlandeskulturgerichtspräsident Articus 358

Buchführungsfragen, Stellungnahme der Buchstellenleiter zu wichtigen B.- und Steuerfragen. Von Dr. Burg, Berlin . 272

Deutsche Gesellschaft für Züchtungskunde, Die Hauptversammlung der D. G. f. Z. 158

Deutsche Landwirtschaft, Die weltwirtschaftlichen Bedingungen der D. L. in der nächsten Zukunft. Von Kurt Ritter . . 311

Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft, Die Oktobertagung der D. L.-G. 435

— Die Wanderausstellung der D. L. G. . 396

Düngekalke, Der Feinheitsgrad der D. Von D. Meyer, Halle 357

Düngerbedürfnis, Über Pflanzenanalyse und D. des Bodens. Von Dr. Münter, Halle a. S. 196

Dürftperioden, Über den Einfluß von D. auf das Wachstum der Pflanzen. Von Th. Pfeiffer und A. Rippel 433

Ehrentafel für die gefallenen Studierenden der Landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin 312

Einfluß, Über den E. der Bodenreaktion bei der Phosphorsäure- und Kaliaufnahme durch die Pflanzen. Von Dr. Margarete Wrangel, Hohenheim 38

— Über den E. von Dürftperioden auf das Wachstum der Pflanzen. Von Th. Pfeiffer und A. Rippel 433

— Der E. von Kalk und Magnesia auf das Wachstum der Pflanzen. Von Prof. Dr. Th. Pfeiffer, Breslau 308

Fangpflanzenverfahren, Weitere Versuche zur Bekämpfung der Rübennematoden (Heterodera Schachtii A. Schmidt) mittels des abgeänderten F. Von Prof. Dr. H. C. Müller und Dr. E. Molz, Halle a. S. 310

Feinheitsgrad, Der F. der Düngekalke. Von D. Meyer, Halle 357

Genossenschaftsrecht, Aus dem G. Von Rechtsanwalt Dr. Werneburg, Berlin-Schöneberg 192

Digitized by Google

Geschlechtsverhältnis, Über Versuche zur Ermittlung des Einflusses äußerer Faktoren auf das G. der Rübennematoden (Heterodera Schachtii A. Schmidt). Von Dr. E. Molz. Halle a. S. 369
Gesetz, Noch einmal zum G. des Minimums Von Prof. Adolf Mayer 156
Gräser, Untersuchungen über die Befruchtungsverhältnisse der G. Von Prof. Dr. Fruwirth, Wien 312
Hauptprüfung, Die H. der Maschinen der D.L.G. 434
Hauptversammlung, Die H. der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde 158
Immunitätszüchtung, Beiträge zur Frage der Individual- und der J. bei der Kartoffel. Von Dr. E. Baumann 393
Individualzüchtung, Beiträge zur Frage der J. und der Immunitätszüchtung bei der Kartoffel. Von Dr. E. Baumann . . 393
Kaliaufnahme, Über den Einfluß der Bodenreaktion der Phosphorsäure- und K. durch die Pflanzen. Von Dr. Margarete Wrangel, Hohenheim 38
Kalk, Der Einfluß von K. und Magnesia auf das Wachstum der Pflanzen. Von Prof. Dr. Th. Pfeiffer, Breslau 308
Kalk- und Magnesiaversuche. Von D. Meyer, Halle . . . . . .
Kalkstickstoff, Die Wertverluste des K. beim Lagern. Von Dr. F. Weiske, Bonn . . . 356 271
Kartoffel, Beiträge zur Frage der Individual- und der Immunitätszüchtung bei der K. Von Dr. E. Baumann 393
Kartoffelkrebs, Versuche zur Bekämpfung des K. Von Dr. Schaffnit, Bonn-Poppelsdorf 274
Kartoffeln, Die Erreger der Schwarzbeinigkeit bei K. Von Ökonomierat Bauer, Worms 194
Kartoffelschorf, Über den K. Von Dr. H. W. Wollenweber, Berlin 195
Korbweidenkulturen, Legt K. an! 234
Landwirtschaftliche Hochschule zu Berlin, Ehrentafel für die gefallenen Studierenden der L. H. z. B. 312
Magnesia, Der Einfluß von Kalk und M. auf das Wachstum der Pflanzen. Von Prof. Dr. Th. Pfeiffer, Breslau 308
Magnesia, Kalk- und M.-Versuche. Von D. Meyer, Halle 356
Maschinen, Die Hauptprüfung der M. der D.L.G. 434
Mehr Naturwissenschaft! Von Dr. Hugo Fischer, Essen 434
Minimum, Noch einmal zum Gesetz des M. Von Prof. Adolf Mayer 156
Naturwissenschaft, Mehr N.! Von Dr. Hugo Fischer, Essen 434
Oktobertagung, Die O. der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft 435
Pflanzenanalyse, Über P. und Düngerbedürfnis des Bodens. Von Dr. Münter, Halle 196
Phosphorsäureaufnahme, Über den Einfluß der Bodenreaktion der P.- und Kaliaufnahme durch die Pflanzen. Von Dr. Margarete Wrangel, Hohenheim . . . 38
Primäre Rinde, Die Abstoßung der p. R. und die Ausheilung des Wurzelbrandes brandes bei der Zuckerrübe (Beta vulgaris L. var. rapa Dum.). Von Dr. Rudolf Seeliger, Dahlem 235
Rübennematoden, Über Versuche zur Ermittlung des Einflusses äußerer Faktoren auf das Geschlechtsverhältnis der R. (Heterodera Schachtii A. Schmidt). Von Dr. E. Molz, Halle a. S. 309
— Weitere Versuche zur Bekämpfung der R. (Heterodera Schachtii A. Schmidt) mittels des abgeänderten Fangpflanzenverfahrens. Von Prof. Dr. H. C. Müller und Dr. E. Molz, Halle a. S. 310
Schwarzbeinigkeit, Die Erreger der S. bei Kartoffeln. Von Ökonomierat Bauer, Worms 194
Stellungnahme der Buchstellenleiter zu wichtigen Buchführung- und Steuerfragen Von Dr. Burg, Berlin 272
Steuerfragen, Stellungnahme der Buchstellenleiter zu wichtigen Buchführungs- und St. Von Dr. Burg, Berlin 272
Untersuchung des Bakterienpräparats der Superphosphatfebrik Nordenham. Von Dr. Geilmann, Göttingen 235
Untersuchungen über die Befruchtungsverhältnisse der Gräser. Von Prof. Dr. Fruwirth, Wien 312
Versuche zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses Von Dr. Schaffnit, Bonn-Poppelsdorf 274
— Über V. zur Ermittlung des Einflusses äußerer Faktoren auf das Geschlechtsverhältnis der Rübennematoden (Heterodera Schachtii A. Schmidt). Von Dr. E. Molz, Halle a. S. 309
— Weitere V. zur Bekämpfung der Rübennematoden (Heterodera Schachtii A. Schmidt) mittels des abgeänderten Fangpflanzenverfahrens. Von Prof. Dr. H. C. Müller und Dr. E. Molz, Halle a. S. 310
Wanderausstellung, Die W. der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft 396
Weltwirtschaftliche Bedingungen, Die w. B. der deutschen Landwirtschaft in der nächsten Zukunft. Von Kurt Ritter 311
Wertverluste, Die W. des Kalkstickstoffs beim Lagern. Von Dr. F. Weiske, Bonn . . . 271
Wurzelbrand, Die Abstoßung der primären Rinde und die Ausheilung des W. bei der Zuckerrübe (Beta vulgaris L. var. rapa Dum.). Von Dr. Rudolf Seeliger, Dahlem 235
Zuckerrübe, Die Abstoßung der primären Rinde und die Ausheilung des Wurzelbrandes bei der Z. (Beta vulgaris L. var. rapa Dum.). Von Dr. Rudolf Seeliger, Dahlem 235
Zukunft. Die weltwirtschaftlichen Bedingungen der deutschen Landwirtschaft in der nächsten Z. Von Kurt Ritter . . . 311

Digitized by Google

C. Literatur.

Seite

Aereboe, Die Erschließung des Erdballs durch die fortschreitende Vervollkommnung der Hilfsmittel des Landbaues . 238
— Allgem. landw. Betriebslehre 470
Aisch, Bienenbuch für Anfänger 237
Appel, Die Pflanzkartoffel 319
Bach, Der Obstbau in Feld und Garten . 75
Bäuerliche Wirtschaftsberatung 438
Bernstein, Anleitung zur mikroskopischen Prüfung und zur Begutachtung der Kraftfuttermittel 319
Barth, Die Obstweinbereitung mit besonderer Berücksichtigung der Beerenobstweine 313
Barthel, Die Methoden der Untersuchung von Milch und Molkereiprodukten . . 238
Babink, Einführung in die anorganische Chemie 315
Beetz, Baue dir selbst 280
Berkner, Neue Wege der deutschen Landwirtschaft 200
Betten, Die Rose, ihre Anzucht und Pflege 40
Binz, Kohle und Eisen 77
Bippart, Erfahrungen im Ackerbau . . . 280
Bödecker, Das Ziegenbuch 236
Böhme, Landwirtschaftliche Sünden . . . 397
Böttner, Obstweinbereitung 239
— Tomatenbuch 239
Borgmann, Die Begründung und Erziehung von Holzbeständen 319
Bornemann, Kohlensäure und Pflanzenwachstum 199
— Die wichtigsten landwirtschaftlichen Unkräuter, ihre Lebensgeschichte und Methoden ihrer Bekämpfung 279
Brandt-Henselmann, Mond und Wetter 237
Buchner, Mehr Erfolg im Gemüse-, Feldgemüse- und Ackerbau 76
Büsselberg, Technik und Landwirtschaft . 199
v. Carnap-Eldingen, Die Grundlagen der Veredlung 197
Decke, Die neuen Reichssteuern 472
Dehlinger, Der Kleingärtner als Selbstversorger 238
— Reichsnotopfer und Landwirtschaft . . 312
Deutsche Gestütsstände in Wort und Bild 472
Die Leistung der Gutshöfe in Württemberg 471
v. Dietze, Stolypinsche Agrarreform und Feldgemeinschaft 439
Disselhorst, Die Anatomie und Physiologie der großen Haustiere 236
Dürigen, Gänse, Gänsefleisch, Gänsezucht . 120
— Pribyl-Dürigens Geflügelzucht 314
Egger, Was muß der Bauer von der Pflanzenernährung, der Stalldünger- u. Jauchewirtschaftsverbesserung wissen? 198
Enders, Der Gutshof von 1922 237
Engels, Die Ernte-, Konservierungs- und Zubereitungsmethoden der Futterstoffe und andere zeitgemäße Fütterungsfragen 310
Faak, Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der landw. Haussäugetiere 79
Fehrs, Das Holsteinische Maschpferd . . . 236

Seite

Felddüngungsversuche (D.L.G.) 438
Fischer, Naturwissenschaftliche Grundlagen des Pflanzenbaues und der Teichwirtschaft 312
Fischer u. Jobst, Ländliches Bauwesen . . 240
Fleischmann, Lehrbuch der Milchwirtschaft 300
Francee, Die Pflanze als Erfinder . . . 471
Franz Söhns, Unsere Pflanzen 471
Fruwirth, Allgem. Züchtungslehre der landw. Kulturpflanzen 278
Funk, Die Milchwirtschaft 239
Gaucher, Praktischer Obstbau 197
Gerke, Botanisches Wörterbuch 278
Goldschmidt, Der Mendelismus 399
v. d. Goltz, Die landw. Buchführung . . 276
— Leitfaden der landw. Betriebslehre . 276
Graebner, Lehrbuch der nichtparasitären Pflanzenkrankheiten 400
Greve, Die künstlichen Stickstoffdüngemittel 200
Grunber, Deutsches Wirtschaftsleben 77
Günther, Allgemeine Tierzuchtlehre . . . 313
Hahn, Die neueste Entwicklung des Genossenschaftswesens in Rußland 237
Halbjahrbuch 1919 der D.L.G für Österreich 316
Hansen, Das landw. Unterrichtswesen . . 198
— Die Leistungen von Klein- und Großbetrieb für die Kriegswirtschaft 160
Heber, Winke und Erfahrungen für den kleinen Tabakpflanzer 436
Hell, Die Kultur der Araber 77
Henseler, Vererbungslehre und Zuchtbuchführung 438
Hilpert, Anleitung zur Ziegenzucht und Ziegenhaltung 279
Hink, Neuzeitliche Nutzgeflügelzucht 40
Hinz, Der Schreber- und Kleingärtner . . 316
Hoffmann, Leitspieldüngungen, statistische und exakte Felddüngungsversuche 1903 bis 1918 79
Hoffmann, Führer durch unsere Vogelwelt 471
Hollmann, Wetterkunde 319
Honcamp, Die Stickstoffrage 399
— Untersuchungen über den Einfluß von Kokoskuchen und Kokosbruch, sowie von steigenden Gaben derselben auf Menge und Zusammensetzung der Milch . . . 275
Hummel, Die Düngemittel und ihre Verwendung bei den bekanntesten Kulturpflanzen 274
Jahrbuch der D.L.G. 160
Janson, Feld- und Konservengemüsebau 279
— Der Großobstbau 236
Jentsch, Die Düngerstätte am Bauernhofe 238
— Die Dungstätte am Gutshofe 316
Kellner, Grundzüge der Fütterungslehre . 396
Kellner-Fingerling, Die Ernährung der landwirtschaftl. Nutztiere 471
Keup, Archiv für innere Kolonisation . . 76
Khull-Khowald, Unsere Schrift 436
Kiehl, Einige Beobachtungen beim Anbau von Zuckerrüben 120
Kinzel, Frost und Licht als beeinflussende Kräfte bei der Samenkeimung 436
Kißling, Handbuch der Tabakkunde, des Tabakbaues und der Tabakfabrikation 398

Digitized by Google

Seite

Kling, Leitfaden der Düngerlehre 276
Knorr, Versuchsergebnisse auf dem Gesamtgebiete des Kartoffelbaues im Jahre 1919 316
Knottnerus-Meyer, Zoologisches Wörterbuch 278
Kober, Zeitgemäße Maßnahme im Weinbau 436
Koelsch, Die Verwandlungen des Lebens 78
Kohlrausch, Jahrbuch für Volks- und Jugendspiele 320
Kosmos 75, 159
Krische, Agrikulturchemie 198
Kronacher, Allgemeine Tierzucht 440
Krüger, Die Feldberegnung 76
Küntzel, Lehmbauten 78
Lemmermann. Untersuchungen über verschiedene Düngerfragen 77
Leschanowsky, Amerikanische Hühnerzucht 240
Lipschütz, Die Frage der künstlichen Düngung 240
Lucas, Anleitung zur Obstkultur 275
Maier-Bode, Landw. Taschen- und Schreibkalender 1921 470
Marx, Das Trocknen und die Trockner . . 137
Martin-Zeeb, Handbuch der Landwirtschaft 74
Meißner, Beerenweinbereitung im Haushalt 313
Merkel u. Stassfeld, Berichte über Sortenversuche 80
Merks Haustier-Heilkunde 40
Meyer, Gründüngung auf Lehmboden . . 314
Miehe, Allgemeine Biologie 315
Mitscherlich, Bodenkunde für Land- und Forstwirte 437
Möhrlin, Das Jahr des Landwirts . . . 75
Müller, Alb., Die Entwicklung der deutschen Zuckerindustrie 80
Müller, Dr. G., Der kranke Hund. . . . 238
Nachtweh, Wüst's leichtfaßliche Anleitung zum Feldmessen und Nivellieren 279
Nansen, Freiluftleben 160
Natermüller. Der Obstbau in den zwölf Kalendermonaten 239
Nehbel, Die Trocknung der landw. Produkte 437
Nörner, Das Schwein, wie es sein soll . . 360
Odin, Die Huminsäuren 198
v. Oettingen, Grundzüge der Pferdezucht . 399
Ohly, Studien in der Merinofleischschafherde Münchenlohra 317
Oldenburg, F., Anleitung zur Pferdezucht im landw. Betriebe 314
Oldenburg, Dr. G., Der Ausbau des landw. Unterrichts- und Beratungswesens in Preußen 277
Otto, Düngerlehre 74
Paur, Heimkultur-Stampfbau 76
Plechinger, Ziele deutscher Agrarpolitik. . 79
Pohle, Die Entwicklung des deutschen Wirtschaftslebens im letzten Jahrhundert . . 315
Preuß, Neuzeitliche Geflügelzucht in der Landwirtschaft 159
Pusch, Lehrbuch der allgemeinen Tierzucht . 197
Pusch-Hansen, Lehrbuch der allgem. Tierzucht 470
Puteani, Viehstand und Rinderrassen in Deutsch-Österreich 280

Seite

Radbruch, Einführung in die Rechtswissenschaft 77
Rademacher, Die Zwangswirtschaft . . . 317
Rebel, Streunutzung, insbesondere im bayer. Staatswald 237
Reimers, Aus Rucksack und Mappe . . . 316
Reinau, Kohlensäure und Pflanzen . . . 240
v. Ritgen, Volkswohnungen und Lehmbau 314
Röder, Haubners landw. Tierheilkunde . 314
Römer, Der Feldversuch 318
Rohdes. Schweinezucht. 360
Rottenbach, Die Landschule 318
v. Rümker, Tagesfragen aus dem modernen Ackerbau 278
Rüsberg, Einführung in die analytische Chemie I u. II 400
„Säender Bauer„ 318
Saib, Ratschläge über Zucht und Aufzucht des belgischen Pferdes 78
Scharr, Die Rindertuberkulose und ihre Bekämpfung 159
Schlittenbauer, Das bayerische Gesetz über die Bauernkammern 472
Schmidt, Dr. B., Die Grundlinien des deutschen Staatswesens 40
— Ostpreußisches Leistungsvieh in der Tilsiter Niederung 238
Schmidt u. Stadler, Die Vogelsprache . . 199
Schneider, Die Obst- und Beerenweinbereitung 306
Schneidewind, Die Ernährung der landw. Kulturpflanzen 239
Schönberg, Die wirtschaftliche Hebung des Obstbaues durch sachgemäßes Umpfropfen älterer Obstbäume 436
Scholz, Die Organisation der deutschen Bauernschaft 280
Schubert, Der bäuerliche Futterbau . . . 318
— Grundregeln des Futterrübenbaus . . 439
Schulte, Der Tabakbau in der Heimat und die Verarbeitung der Ernte 470
Schüpfer, Grundriß der Forstwissenschaft . 436
Seeliger, Die Abstoßung der primären Rinde und die Ausheilung des Wurzelbrandes bei der Zuckerrübe. Untersuchungen über das Dickenwachstum der Zuckerrübe . . 199
Speitkamp, Physik in Küche und Haus . 400
Stäger, Erlebnisse mit Insekten 79
Steppes, Tabakbüchlein 75
Stieger, W., Anleitung zur Quarkbereitung und zur Handkäsefabrikation. 280
Stieger, Dr., Bauern heraus! Deutschlands Erneuerung und die Landwirtschaft . . 276
Stocker, Das Grundverkehrsgesetz 200
— Wiederbesiedelung gelegter Bauerngüter 79
Stutzer, Die Behandlung und Anwendung von Stalldünger und Jauche 280
— Düngekalk 398
— Düngungsversuche mit Kalk und deren Mängel. 471
— Die Düngung der Wiesen und Weiden 278
— Futtersilos und Silagefutter 397
Sudbeck, Siedlungsfragen 439
Tacke, Jahrbuch der Moorkunde 236
Technik und Industrie, Jahrbuch der Technik 307

Digitized by Google

Seite

Teichmann, Befruchtung und Vererbung . 197
Teicke u. Fink, Abriß der landw. Fachlehre . 197
Thomas, Nahrung und Ernährung . . . 439
Ulrich, Die Kartoffel und ihre Kultur . . . 40
— Otto Grünhardts industrielle Geflügelzucht 78
Verein deutscher Ingenieure, Die Technik in der Landwirtschaft 75
Voß, A., Wettertaschenbüchlein 1920 . . . 318
Voß, Dr., Der Wiederaufbau der Landespferdezucht 437
Walter, Wettersprüche 439
Walther, Über Erkennung des Alters beim Pferde und beim Rinde 76
Bauer, Der Feldgemüsebau 318
Wegener, Der Zaubermantel 77, 160
Weigand, Geschäftsaufsätze der Landwirte und Handwerker 80
Weiler, Mich ruft es zur Arbeit 439
v. Wenckstern, Das neue Süßpreßfutterverfahren in Silos 397
Wie helfen wir der deutschen Leinenindustrie 80
Wieninger, Die Geflügelzucht für den Kleinbetrieb 274
Wiesner, Anatomie und Physiologie der Pflanzen 315
Wilsdorf, Die Schweizer Saatenzüchte . . 279
Winckel, Der Hafer in seiner Bedeutung für die Volksernährung und Volksgesundheit 199
Winkel, Die Lupine 398
Wölfer, Landwirtschaftliche Betriebslehre 397
Wolffs Düngerlehre 438
Wollenweber, Der Kartoffelschorf 199
Wünsche, Die Pflanzen Sachsens und der angrenzenden Gegenden 78
Zade, Das Knaulgras 398
Zahnbrecher, Die Aufteilung des Großgrundbesitzes in Bayern 472
— Das bayerische Torfwirtschaftsgesetz . . 472
Zander, Bienen und Bienenzucht 75
— Die Zucht der Biene 275
Zell, Das Pferd als Steppentier 159
— Was können wir aus der Lebensweise der Wildschafe für die Hebung der Schafzucht lernen? 438
Zorn, Haut und Haar als Rasse- und Leistungsmerkmal in der landw. Tierzucht . . 198

D. Persönliches.

Seite

Berkner, Prof. Dr., Breslau, Ruf an die landwirtschaftliche Hochschule Berlin abgelehnt 320
Ehrenberg, P. Prof. Dr., Göttingen, Ruf an die Universität Breslau erhalten . . 320
— Ruf an die Universität Breslau als o. Prof. der Agrikulturchemie angenommen 440
Falke, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr., zum Ordinarius für landw. Betriebslehre in Leipzig ernannt 360
Fleischmann, Geheimrat, Göttingen, gestorben 80
Fruwirth, Professor Dr., Ruf an die Landw. Hochschule Berlin abgelehnt 240
Gerriets, Jan Dr., Pressechef im Ministerium für Landwirtschaft, Domänen u. Forsten 240
Henseler, Prof. Dr., Göttingen, Ruf an die Landw. Abteilung der Techn. Hochschule München angenommen 320
Hillmann, P., Professor Dr., Berlin, Leitung der Saatzuchtwirtschaft Tilyberg übernommen 440
Kappen, Professor Dr., Tetschen, Ruf als ordentlicher Professor der Chemie an die landwirtschaftliche Hochschule Bonn erhalten 80
Kießling, Professor Dr., Weihenstephan, erhielt das Ordinariat für Acker- und Pflanzenbaulehre an der Techn. Hochschule München 80
Lüdecke, C. Prof. Dr., Breslau, zum ordentlichen Professor für Kulturtechnik an der Universität Breslau ernannt 360
Pfeiffer, Th., Geh. Reg.-Rat Prof. Dr., Breslau, will sich vom Lehramt zurückziehen 320, 440
v. Rümker, Geheimrat, Berlin, hat sein Lehramt niedergelegt. 80
Ruhland, K., Saatzuchtinspektor, zum Geschäftsführer der G. z. F. d. Pfl. gewählt 440
Schmidt, Jonas, Professor Dr., Jena, zum ordentlichen Professor befördert 80
Schmöger, Prof. Dr., Danzig, gestorben 320
Zade, Prof. Dr., Leipzig, zum Ordinarius ernannt 360

II. Autorenverzeichnis.

A. Hauptartikel.

Bippart, E., Magdeburg 259
Blanck, E., Prof. Dr., Tetschen . . . 130, 416
Broili, J., Dr. Reg.-Rat, Dahlem 332
Ehrenberg, P., Prof. Dr., Göttingen . . . 161
Feige, E., Breslau. 65, 261, 294, 345
Fischer, H., Dr., Essen (Ruhr) 69, 289
Fruwirth, C., Prof. Dr., Wien 1
Griesbeck, A. Dipl. agr., Ansbach 27
Haselhoff, E., Prof. Dr., Harleshausen . . 401
Heuser, Dr., Saatzuchtleiter, Buir, Bez. Köln 185
Hillmann, P., Prof. Dr. Berlin 121
Honcamp, F., Prof. Dr., Rostock 378
John, Hofrat, Prof. Dr., Leipzig 220
Köttgen, P., Dr., Gießen 175
Krzymowski, R., Dr., Privatdozent, Degerloch (Stuttgart) 41, 87, 201
Lemmermann, O., Prof. Dr., Berlin . . 281

Digitized by Google

Seite

Mitscherlich, E. A., Prof. Dr., Königsberg i. Pr. 255, 467
Müller, H. C., Prof. Dr., Halle a. S. . 321
Müller, M., Dr., Privatdozent, Leipzig . 386
Münter, F., Dr., Halle a. S. 258
Nehbel, H., Ingenieur, Berlin 149
Nolte, O., Dr., Braunschweig 141
Nußhag, W., Dr., Jena 340
Pfeiffer, Th., Prof. Dr., Geh. Reg.-Rat Breslau 84. 87
Popp, Prof. Dr. Oldenburg 292, 427
Raum, J., Dr., Weihenstephan 28
Reinau, E., Dr., Magdeburg 178
Rodewald, J., Prof. Dr., Geh. Reg.-Rat, Kiel 371
Schlumberger, O., Dr., Dahlem. . . 144, 336
Schmidt, Jon., Prof. Dr., Jena. 166
Schneidewind, Prof. Dr., Halle a. S. 81, 86, 361
Stieger, Dr., Berlin 241
Stutzer, A., Prof. Dr., Geh. Reg.-Rat, Godesberg a. Rh. 73
Tacke, Bc., Prof. Dr., Geh. Reg.-Rat, Bremen 58
Ungerer, E., Göttingen 409
Voß, G., Dr., Bonn 226

B. Allgemeine Rundschau.

Seite

Articus, Oberlandeskultur-Gerichtspräsident, Berlin 358
Bauer, Ök.-Rat, Worms 194
Baumann, E., Dr., Berlin 393
Burg, Dr., Berlin 272
Deutsche Gesellschaft für Züchtungskunde 158
Deutsche Landw.-Gesellschaft . 396, 434, 435
Fischer, H., Dr., Essen 434
Fruwirth, C., Prof., Dr., Wien 312
Geilmann, Dr., Göttingen 235
Koenig, Prof. Dr., Münster i. W. . . . 433
Mayer, Ad., Prof. Dr., Heidelberg . . . 156
Meyer, D., Halle a. S. 356, 357
Molz, Dr., Halle a. S. 309
Müller, J. C., Prof. Dr., Halle a. S. . . 310
Münter, Dr., Halle a. S. 196
Pfeiffer, Th., Prof. Dr., Geh. Reg.-Rat, Breslau 308, 433
Ritter, Kurt 311
Schaffnit, Prof. Dr., Bonn. 274
Seeliger, Dr., R., Dahlem 235
Weiske, Dr. F., Bonn 271
Werneburg, Dr., Berlin 192
Wollenweber, Dr., Berlin 195
Wrangel, Margarete, Dr., Hohenheim . . 38

Digitized by Google

Digitized by Google

Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

69. Jahrgang. 1./15. Januar 1920. Heft 1/2.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet

Inhalt:

An unsere Leser und Mitarbeiter . . . . . S. 1
Neunzehn Jahre Geschichte einer reinen Linie der Futtererbse. Von Prof. Dr. C. Fruwirth-Wien . . . . . S. 1
Zur Kenntnis des italienischen Raygrases unter besonderer Berücksichtigung seiner Züchtung. (Mitteilung aus der Bayer. Saatzuchtanstalt Weihenstephan). Von Dr. J. Raum . . S. 28
Die Erreger der Schwarzbeinigkeit bei Kartoffeln. Von dipl. agr. A. Griesbeck, Ansbach, Saatzuchtinspektor für Mittelfranken . . . S. 37
Allgemeine Rundschau . . . . . S. 38

An unsere Leser und Mitarbeiter.

Die Schwierigkeit der Papierbeschaffung und die gewaltige Steigerung der Arbeitslöhne und aller Materialpreise zwingt uns, die während des Krieges nötig gewordene Beschränkung in der Bemessung des Raumes und die veränderte Erscheinungsweise unserer Zeitung zunächst auch im neuen Jahre beizubehalten.

Wir hoffen, daß unsere Leser und Mitarbeiter den Zwang der Verhältnisse zu würdigen wissen und trotz aller Beschränkungen, die uns die steigenden technischen Schwierigkeiten auferlegen, der Zeitung ihre Anhänglichkeit bewahren und durch Werbung neuer Leserkreise unser Streben, „Fühling" im Interesse unserer heimischen Landwirtschaft durch die Nöte der Zeit hindurch zu steuern, tatkräftig unterstützen werden.

Stuttgart und Jena, den 1. Januar 1920.

Der Verlag. **Die Redaktion.**

Neunzehn Jahre Geschichte einer reinen Linie der Futtererbse.

Von Prof. Dr. C. Fruwirth-Wien.

1. Ausgang der Linie.

Die ersten Anfänge der Geschichte dieser Erbsenlinie habe ich vor einigen Jahren an anderer Stelle niedergelegt[1]). Danach bildete den Ausgang der Linie — Linie genealogisch im Sinne Johannsens — ein rosablühendes, gelbgrünsamiges Individuum, das ich 1900 in einem Bestand, einer Population von schwedischer Futtererbse (Pisum arvense) fand, der auf dem Versuchsfeld der landwirtschaftlichen Hochschule Hohenheim aus Samen erwachsen war, der im selben Jahr von Hagedahl in Örebrö bezogen worden war. Die schwedische Futtererbse zeigte im übrigen den Charakter einer Landsorte, es ließen sich aus

[1]) Naturwiss. Zeitschr. f. Land- und Forstwirtschaft, 4. Jahrg., S. 65.

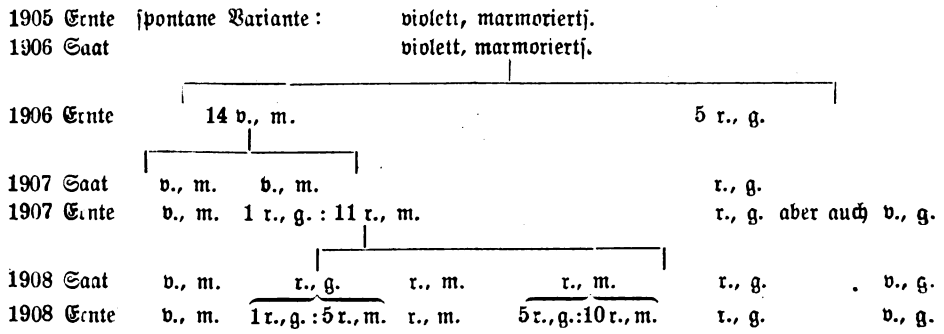
Digitized by Google

ihr mehrere äußerlich unterscheidbare Formkreise isolieren, rosa Blüte zeigte im ersten Nachbau auf 8 a nur das eine erwähnte Individuum.

2. Spontane Variationen bei Blüten- und Samenfarbe.

Die unmittelbare und weitere Nachkommenschaft dieser Pflanze, die frei abgeblüht hatte, vererbte 1901, 1902, 1903 im Zuchtgarten die Rosafärbung der Blüte rein weiter und wies auch immer, so wie die Ausgangspflanze, gelbgrün gefärbte Samen auf. 1904 und 1905 wurde feldmäßige Vervielfältigung der Linie, die weiterhin als rosablühende schwedische Futtererbse benannt wird, vorgenommen und dabei tauchten nun ganz vereinzelt violett blühende, braunmarmoriertsamige Individuen auf. Diese Erscheinung veranlaßte 1905 schon die Aufnahme einer kontrollierenden Auslese im Zuchtgarten, die zunächst nur Blüten- und Samenfarbe im Auge behalten sollte. Es wurden Frühjahr 1905 mehrere Pflanzen, die 1904 Rosablüte und gelbgrüne Samenfarbe gezeigt hatten, ausgewählt und ihre Nachkommenschaften, nach Pflanzen getrennt, im Zuchtgarten gesät. 1905 war die Ernte typisch, 1906 tauchten aber auch im Zuchtgarten Varianten auf und zwar zwei Pflanzen, die violett blühten und braun marmorierte Samen besaßen und vier Pflanzen, die violett blühten und gelbgrüne Samen aufwiesen[1]).

Eine auf dem Feld 1905 aufgetauchte violettblühende, marmoriertsamige Pflanze lieferte eine spaltende Nachkommenschaft mit annähernd 3:1 je violettblühenden zu rosablühenden und braunmarmoriertsamigen zu gelbgrünsamigen Pflanzen. Im weiteren Verlauf traten aber auch wieder violettblühende Pflanzen in der Nachkommenschaft von Pflanzen auf, die ein Jahr hindurch rosa geblüht hatten und ebenso traten marmoriertsamige Pflanzen in Nachkommenschaften von Pflanzen auf, die ein Jahr hindurch gelbgrüne Samen gebracht hatten. Z. B.



Die spontan variierten im Zuchtgarten 1906 aufgetretenen Pflanzen zeigten ähnliche Vererbungserscheinungen und lassen die gleiche unten gegebene Erklärung zu. So wie bei den spontanen Variationen nach den 1905 auf dem Felde beobachteten spontanen Varianten als Ausgangspflanzen, tritt auch bei den spontanen Varianten, die nach den im Zuchtgarten 1906 beobachteten spontan variierten Ausgangspflanzen, die sonst[2]) nicht beobachtete Kombination Rosablüte

[1]) Das Verhalten dieser Varianten der Jahre 1905 und 1906 ist eingehend dargestellt in: Archiv f. Rassen- und Gesellschaftsbiologie 1909, S. 433, daselbst anders erklärt.

[2]) Kajanus: Arkiv för Botanik, 1919.

Digitized by Google

und Marmorierung der Samen und Violettblüte und Grüngelbfärbung der Samen auf.

Außer Violettblüte und Marmorierung der Samen fand sich aber noch eine weitere Variante.

Bei einer violettblühenden Variante, die 1906 aufgetaucht war, fanden sich nämlich bei Samen dreier Hülsen violette Bänder und Flecken. Weder die Pflanzen aus gelbgrünen noch jene aus den violett gefleckten Samen dieser Pflanze zeigten die violette Farbe im kommenden Jahr 1907. Auch 1908 war in dem Weiterbau, der von den gefleckten Samen des Jahres 1906 stammte, kein violett gezeichneter Same festzustellen, wohl aber bei einer Pflanze des Weiterbaues, der von den gelbgrünen Samen der erwähnten Pflanze des Jahres 1906 ausging. Diese 1908er Pflanze hatte gelbgrüne und violett gezeichnete Samen gebracht[1]).

Für Violettblüte wird von Lock[2]), v. Tschermak[3]) und Kajanus[4]) eine Anlage angenommen, die zu einer zweiten hinzutreten muß, die allein Rosablüte bewirkt. Für Marmorierung wird von allen drei Forschern nur eine Anlage angenommen. Bei Violett- und Rosablüte nimmt v. Tschermak bei dem — auch von ihm beobachteten — plötzlichen spontanen Variieren zwischen diesen Blütenfarben an, daß die für Violettblüte nötigen zwei Anlagen vorhanden sind, aber für Erscheinen der Rosablüte spontan aufhören zusammen zu wirken: Dissoziation oder für Erscheinen der Violettblüte spontan wieder zusammen wirken: Assoziation[2]).

Ist 1904 eine Geschlechtszelle spontan variiert worden, so daß die Anlage für violette Blüte und Marmorierung der Samen vorhanden ist, so gibt sie nach Zusammentritt mit einer nicht variierten Geschlechtszelle 1905 eine F_1-Pflanze mit den dominierenden Eigenschaften Violettblüte und Marmorierung der Samen und die Nachkommenschaft dieser Pflanze spaltet 1906 nach 3 : 1, was auch der Fall war, so daß die Erscheinung erklärt ist. Dabei nehme ich spontanes Entstehen oder Aktivwerden der Anlagen 1904 an, während bei Blütenfarbe v. Tschermak für derartige Fälle, wie erwähnt, Dissoziation annimmt, in welchem Fall die Spaltung durch Assoziation bei einem Teil der Pflanzen erklärt werden müßte; bei Marmorierung käme diese Erklärung überhaupt nicht in Frage.

Daß in einem der weiteren Jahre nach Pflanzen, die ein Jahr lang die rezessive Eigenschaft Rosablüte oder Gelbgrünfärbung der Samen gezeigt hatten, Nachkommenschaften erscheinen, die in größerer Zahl Pflanzen mit den bezüglichen dominierenden Eigenschaften aufweisen, kann durch neuerliche spontane Variabilität erklärt werden. Es müßten dann z. B. 1907 bei einigen Geschlechtszellen die Anlage für Marmorierung aufgetaucht sein, was die in einem Fall 1908 aufgetauchten fünf marmoriertsamigen Pflanzen erklären würde. 1906 spontan eingetretenes Auftauchen der zweiten Anlage für Violettblüte würde das

[1]) Archiv. für Rassen- und Gesellschaftsbiologie 1909, S. 433.
[2]) Annales Roy. Bot. Gardens Peradeniya IV, 1908, S. 101.
[3]) Zeitschr. f. induktive Abstammungs- und Vererbungslehre, VII, 1912.
[4]) Arkiv för Botanik XV, 1919.

Digitized by Google

Erscheinen der Violettblüte 1907 erklären, es müßten in diesem Falle aber immer nur variierte Geschlechtszellen zusammengetreten sein, da 1908 voll weiter vererbt wurde.

Für einheitlich violette Färbung der Samenschale läßt sich aus den bisherigen Bastardierungsversuchen keine besondere Anlage feststellen, sie wird nur als unregelmäßig auftretende Verstärkung der violetten Punktierung der Samenschale betrachtet, für welche Lock und Kajanus eine Anlage annehmen, während von v. Tschermak zwei solche aufgestellt werden, von welchen jede einzeln keine Wirkung zeigt[1]). Von v. Tschermak ist auch schon regelloses Verhalten der Violettfärbung beobachtet worden; er erwähnt, daß er bei Nachkommenschaften und bei Sorten, die normal einfärbige Samenschale aufweisen, einzelne Pflanzen mit violett punktierten Samen gefunden hat, dabei normale und violett punktierte Samen derselben Pflanze. Die Anlage für violett in der Samenschale mußte in der Linie aktiviert oder wieder aufgetaucht sein. Unmittelbare sichtbare Vererbung tritt in diesen zwei Fällen nicht ein, wohl aber in später beobachteten (S. 23).

In der ersten Mitteilung hatte ich die Linie der rosablühenden schwedischen Futtererbse, bezüglich des Auftauchens von Violett der Blüte und Marmorierung der Samen, als Halbvarietät betrachtet und Violettfärbung der Samen als Modifikation aufgefaßt. Jetzt möchte ich allgemein sagen: die Linie der rosablühenden schwedischen Futtererbse besitzt die Fähigkeit, von Zeit zu Zeit, bei einzelnen Individuen, die Anlage für Violett der Blüte und Marmorierung der Samen unter seltenen Verhältnissen zur Entfaltung zu bringen. Die spontan aufgetauchte Eigenschaft kann dann weiter vererbt werden in Form von Spaltung, wenn die Anlage in einzelnen Geschlechtszellen aktiv auftauchte, die mit unveränderten zusammentreten, oder voll, wenn entweder nur veränderte Geschlechtszellen mit veränderten zusammentreten, oder die Variation im Embryo der variierten Pflanze eintrat.

3. Versuche mit Züchtung auf höheres Gesamtkorngewicht. Auslese in Linie.

Von 1907 ab wurde die Züchtung der Linie rosablühende schwedische Futtererbse in Hohenheim durch Prof. Dr. Wacker und in meinem Zuchtgarten auf dem Waldhof bei Amstetten durch mich weitergeführt.

Die Nachkommenschaft zweier Pflanzen, Nr. 57 und 106, hatte 1908 auf dem Waldhof gegeben in g pro Pflanze:

	Nr. 57	Nr. 106
Mittel des Pflanzengewichtes . . .	18.2	16.9
Mittel des Gesamtkorngewichts . . .	5.1	5.6

Der Ertrag an Samen befriedigte nicht, und es wurde der Versuch gemacht, ihn durch Auslese in jedem der Linienzweige zu steigern, indem zwei Jahre, 1909 und 1910, nacheinander je eine Pflanze mit hohem Gesamtkorngewicht gewählt wurde. Daneben wurde — als Minus-Auslese — in jedem dieser zwei Jahre auch je eine Pflanze mit niederem Gesamtkorngewicht gewählt.

[1]) Wie vorige Noten 1, 2, 3.

Digitized by Google

1911 und 1912 wurden dann in allen vier Linienzweigen, um den persönlichen Einfluß des Elters auszuschließen, Pflanzen mit annähernd gleichem Korngesamtgewicht gewählt. Wie die unten folgende Tabelle I zeigt, war ein Erfolg nicht zu verzeichnen, die Unterschiede sind, obwohl der Zuchtgarten ganz gleichmäßige Verhältnisse bot, sehr erhebliche, aber ganz regellose. Das letzte Jahr 1912, in welchem der persönliche Einfluß ausgewählter Eltern ganz ausgeschaltet war, läßt die Vererbungstendenz der Linie in allen Zweigen in Erscheinung treten. Diese Konstanz der reinen Linien ließ ja einen Erfolg nicht erwarten, wenn der Versuch doch unternommen wurde, so war der Grund dafür in dem Auftauchen der spontanen Variationen bei Blüten- und Samenfarben zu suchen, das die Möglichkeit solcher Variationen auch bei andern Eigenschaften nahelegte.

Tabelle I. Mittel des Korngesamtertrages pro Pflanze in g

	Linienzweig 57		Linienzweig 106	
1908 Ernte	5,1		5,6	
Ausgewählte Pfl. zur Saat:	hohes	niederes	hohes	niederes Gesamtkorngewicht
1909 Ernte	1,32	4,04	0,95	2,15
Ausgewählte Pfl. zur Saat:	hohes	niederes	hohes	niederes Gesamtkorngewicht
1910 Ernte	3,6	2,8	3,2	2,7
Ausgewählte Pfl. zur Saat in allen Zweigen beider Linienzweige				gleiches Gesamtkorngewicht
1911 Ernte	6,4	2,2	4,3	8,8
Ausgewählte Pfl. zur Saat in allen Zweigen beider Linienzweige				gleiches Gesamtkorngewicht
1912 Ernte	3,57	3,24	3,33	3,85

4. Geschlechtliche Vereinigung zweier Linienzweige.

Ein weiterer Versuch, die Erträge zu steigern, wurde mit geschlechtlicher Vereinigung der beiden Linienzweige 57 und 106 durchgeführt. Dabei wurde nicht an den Einfluß der geschlechtlichen Mischung verschiedener veranlagter Erbsubstanzen gedacht, auch nicht an die Wirkung gesteigerter Heterozygotie, sondern es konnte auch auf die mögliche Wirkung des Reizes durch Zusammentritt zweier Erbmassen gebaut werden, die zwar der Anlage nach gleich, aber durch eine Reihe von Generationen nicht miteinander in Berührung gekommen waren. Daß ein solcher Reiz wirken kann, wird für Erbse durch die Versuche von v. Tschermak angedeutet. Bei Erbse war bei den Versuchen v. Tschermaks das Mittel für Gesamtkorngewicht je Pflanze, bei Selbstbefruchtung gegenüber Kreuzung innerhalb der Form, 21.99:23.55 g, das Mittel für Höhe 1066:1114 g. Dabei hatten in den Topfkulturen vier der Kreuzungen keinen Vorteil gezeigt, sechs einen solchen; im Freiland hatte beim Gesamtkornertrag die Gesamtheit Vorteil gezeigt[1]).

Die erwähnte Kreuzung zwischen zwei Pflanzen des Linienzweiges $^9/_{15}$ (Zweig 57) und zwei Pflanzen des Zweiges $^1/_6$ (Zweig 106) wurde im Jahre 1913 vorgenommen.

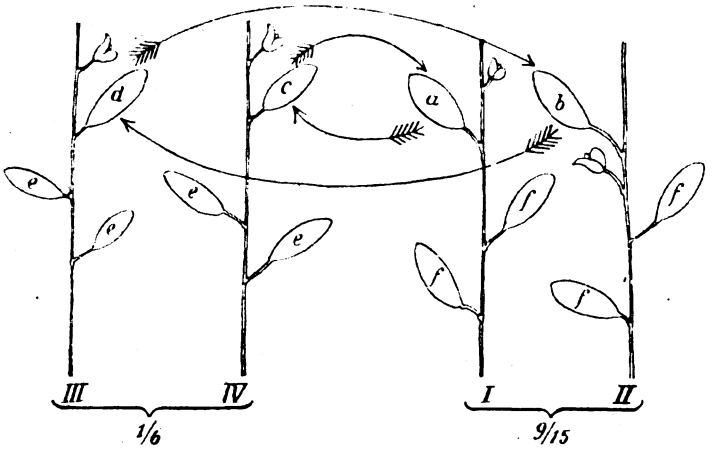
Die Kreuzung war dabei nach dem Schema der Abb. S. 6 ausgeführt worden. Auf der einen Pflanze des Linienzweiges $^9/_{15}$, der Pflanze I, erwuchs — nach Bestäubung mit Blütenstaub der Pflanze IV des Linienzweiges $^1/_6$ — die Hülse a und Blütenstaub dieser Pflanze I ließ auf Pflanze IV von $^1/_6$ die Hülse c

[1]) Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Österreich 1900, 5. Heft.

Digitized by Google

reziprok erwachsen. Ebenso bildete sich auf Pflanze II von $^9/_{15}$ — durch Bestäubung mit Blütenstaub von Pflanze III des Linienzweiges $^1/_6$ — die Hülse b und auf Pflanze III von $^1/_6$, reziprok — nach Bestäubung mit Pollen von Pflanze II des Zweiges $^9/_{15}$ — die Hülse d. Die Hülsen e und f lieferten Samen von Selbstbestäubung zur Weiterführung der beiden Linienzweige.

Im Jahre 1914 erwuchsen aus den Hülsen, welche der Kreuzung entstammten, vierzehn Pflanzen, von welchen je einige vor der Blüte eingeschlossen wurden. Aus den durch Selbstbefruchtung gewonnenen Hülsen der Elterpflanzen erwuchsen in diesem Jahr 32 Pflanzen, von welchen auch wieder einige vor der Blüte eingeschlossen wurden.



Zum Ertragsvergleich wurden in erster Linie die je nicht eingeschlossen gewesenen Pflanzen herangezogen und zwar erstreckt sich der Vergleich auf Gewicht der ganzen Pflanze und Gesamtsamengewicht der Körner pro Pflanze.

Der Vergleich ergab das folgende Bild:

					Im Mitte der nicht einschl. Einzelpflanzen der ganzen Kreuzung	Reiner Linienzweig	
	$^9/_{15} \times ^1/_6$ von Hülse b	$^1/_6 \times ^9/_{15}$ von Hülse a	von Hülse d	von Hülse c[1])		$^9/_{15}$	$^1/_6$
Im Mittel Pflanzengewicht in g . . .	68,5	76	51	—	69,3	42,8	44,8
Im Mittel Gesamtsamengew. pro Pfl. g	22	19,7	12	—	19,1	12	12,8

Die je zwei eingeschlossen gewesenen Pflanzen brachten das folgende Ergebnis:

Mittel Pflanzengewicht. g . . .	34	32	33,5	32,5	33	19,5	27
Mittel Gesamtgewicht pro Pfl. g	12	10,5	8,5	4,5	5,12	5	5,5

Die Überlegenheit der Nachkommen der Kreuzung, 1. Generation nach dieser, war demnach, bei mittlerem Pflanzengewicht sowohl, als auch bei dem

[1]) Bei c waren keine frei abgeblühten Pflanzen vorhanden.

Digitized by Google

Mittel der Gesamtsamengewichte pro Pflanze, bei den nicht eingeschlossen gewesenen Pflanzen eine ausgesprochene. Bei den eingeschlossen gewesenen Pflanzen tritt sie in den Zahlen für mittleres Pflanzengewicht auch sehr deutlich in Erscheinung, dagegen in einem der vier Fälle nicht bei mittlerem Gesamtsamengewicht pro Pflanze. Einschluß beeinträchtigt immer — bei Selbstbefruchtern jedenfalls als Wirkung der Hülle — die Ausbildung der Früchte und Samen und diese Beeinträchtigung wird nicht immer dieselbe sein. Es sind alle Zahlen für Gesamtsamengewicht pro Pflanze bei den eingeschlossen gewesenen Pflanzen wesentlich niederer als bei frei abgeblühten.

Von den acht 1914 eingeschlossen gewesenen Pflanzen — von jeder Kreuzungsnachkommenschaft (Hülsen a, b, c, d) je zwei — wurden 1915 Samen weiter gesät und zwar 60 Samen von jeder Nachkommenschaft. Es sollte festgestellt werden, ob die durch die Bastardierung gegenüber Fortführung bei Selbstbefruchtung erzielte Überlegenheit erhalten bleibt. Mai und Juni des Jahres 1915 zeichneten sich aber durch außergewöhnliche Dürre aus, welche eine Verkümmerung der Blütenknospen bewirkte. Erst wesentlich später blühte ein Teil der Pflanzen; aber auch dann unregelmäßig und spärlich. Die Zahl der unfruchtbar gebliebenen Pflanzen war eine außergewöhnlich große und zwar in den Nachkommenschaften a, b, c, d je für 60 gesäte Samen 14, 24, 19, 21 Stück. Eine Ertragsfeststellung mußte daher unterbleiben.

Diese große Zahl unfruchtbarer Pflanzen veranlaßte zu einer Auflassung des Versuches, da ein Fortschritt durch dieselben immer aufgehalten würde und zur Einführung zweier weiterer. Wie die Untersuchung zeigte, waren unfruchtbare Pflanzen in beiden Linienzweigen vorhanden, es konnte daher auch nicht erwartet werden, daß die Kreuzung derselben diese unerwünschte Eigenschaft beseitigt.

Es wurde versucht festzustellen, ob diese Eigenschaft auch in jenen Zweigen der ursprünglichen Linie vorhanden ist, die in Hohenheim weitergeführt wurden und ob die Eigenschaft durch Bastardierung zu übertragen, beziehungsweise durch diese zu beseitigen ist.

Vor Besprechung dieser Versuche ist aber noch des Verhaltens der Linie zu gedenken, die von Hülse a der besprochenen Kreuzung ihren Ausgang nimmt.

5. Spontanes Variieren, das zu chlorophyllfreien Pflanzen führt.

In der zweiten Generation nach der erwähnten Fremdbefruchtung zwischen $^1/_6$ und $^7/_{15}$ und der reziproken stellten sich 1915 in der Nachkommenschaft von zwei Pflanzen des Vorjahres (F_1-Pflanzen), die von Hülse a stammten einige vollkommen chlorophyllfreie Pflanzen ein, die nur so lange am Leben blieben als die Reservestoffe der Samen ausreichten. Nach Saat am $^3/_4$ waren die chlorophyllfreien Pflanzen zwischen $^1/_5$ und $^7/_5$ alle abgestorben. Neben 50 grünen waren 10 chlorophyllfreie Pflanzen vorhanden. Von den grün gebliebenen Pflanzen wurden 1916 17 Pflanzen zur Erzielung von Nachkommenschaften verwendet und zwar getrennt in solche, die 1915 eingeschlossen und solche, die 1915 frei abgeblüht hatten. Sie lieferten 1916 zum teil Nachkommenschaften, die nur

Digitized by Google

grüne Pflanzen aufwiesen: 9 Nachkommenschaften, zum teil solche, die neben grünen Pflanzen auch wieder chlorophyllfreie zeigten: 8 Nachkommenschaften.

1916 wurden die grün gebliebenen Nachkommenschaften des Zweiges a genau während ihres Lebens beobachtet, es konnte bei denselben kein größerer Unterschied in Üppigkeit oder in Stärke der Grünfärbung beobachtet werden, der etwa die weiterspaltenden Pflanzen hätte erkennen lassen.

Für 1917 wurden von den Nachkommenschaften, die 1916 gespaltet hatten, aber auch von jenen, die nicht gespaltet hatten, Pflanzen herausgegriffen, um ihre Nachkommenschaften 1917 beobachten zu können. Dabei wurden 1917 nicht alle beobachteten Nachkommenschaften im Zuchtgarten gebaut, sondern bei einem Teil die Zahl der grünen und weißen Pflanzen im Keimapparat, bei ausreichendem Lichtzutritt festgestellt. Die Tabelle II gibt die Gesamtübersicht über den Verlauf des Versuches, die Tabelle III bringt die Spaltungszahlen für die gespalteten Nachkommenschaften und die zugehörigen Berechnungen, die nach Johannsen gegeben sind[1]).

Tabelle II.

E 1913	9/15 Hülse a von Pfl. I	1/6 Hülse b von Pfl. II		1/6 Hülse c von Pfl. IV	9/15 Hülse d von Pfl. III
F_1 1914	grün.		grün	grün	grün
F_2 1915	2 Nachkommenschaft. gespaltet in 50 gr. u. 10 w. Pfl.		grün — und auch weiter in F_3 und F_4 grün	grün —	grün —
F_3 1916	8 Nachkommenschaften gespaltet in 82 g und 18 w. Pfl.		9 Nachkommenschaften nicht gespaltet		
F_4 1917	53 Nachkommenschaften, die von Pfl. abstammen, die im Vorjahr 1916 aus gespalteten Nachkommenschaften entnommen wurden.			21 Nachkommenschaften, die von Pfl. abstammen, die im Vorjahr 1916 aus nicht gespalteten Nachkommenschaften entnommen wurden	
	30 Nachkommenschaft. gespaltet in 959 gr. u. 158 w. Pfl.	23 Nachkommenschaft. nicht gespaltet		4 Nachkommenschaft. gespaltet in 100 gr. u. 7 w. Pfl.	18 Nachkommenschaft. nicht gespaltet

Die Zahl der weißen Pflanzen bleibt in allen drei Generationen gegenüber jener der grünen viel stärker zurück als es der Gesetzmäßigkeit nach zu erwarten wäre und zwar nimmt dieses Zurückbleiben von Jahr zu Jahr zu, ist in F_4 ganz unverhältnismäßig hoch. Ganz abweichend ist aber, daß Nachkommenschaften, die in einem Jahr keine Spaltung zeigen, Pflanzen umfassen, die im nächsten Jahr wieder spaltende Nachkommenschaften liefern, wie dieses bei 4 Pflanzen der dritten Generation in der vierten Generation der Fall ist. Bei diesen gespalteten Nachkommenschaften ist das Zurückbleiben der weißen Pflanzen ein außerordentliches, ihre Zahl steht in keiner Beziehung mehr zu der zu erwartenden.

[1]) Elemente der exakten Erblichkeitslehre. 2. Aufl., 1913, S. 508.

Digitized by Google

Tabelle III.

	Beobachtet		Zu erwartende Zahlen				Abweichung von den normalen Spaltungszahlen 3 und 1	Mittlerer Fehler b. Individuenzahl
			absolute		relative			
	grün	weiß	grün	weiß	grün	weiß		
F_2	50	10	45	15	3,33	0,666	$\pm$ 0,33	0,245 bei 50 Ind.
F_3	82	18	75	25	3,28	0,72	$\pm$ 0,28	0,173 „ 100 „
F_4 alle gespalteten Nachkommenschaften	1059	165	918	306	3,46	0,54	$\pm$ 0,46	0,049 „ 1224 „
nur jene von Pfl. aus im Vorjahr gespalteten Nachkommenschaften	959	158	837,6	279,2	3,43	0,56	$\pm$ 0,43	0,052 „ 1117 „
nur jene von Pfl. aus im Vorjahr nicht gespalteten Nachkommenschaft.	100	7	80,1	26,7	3,73	0,26	$\pm$ 0,73	0,173 „ 100 „

Die chlorophyllfreien Pflanzen waren vollkommen frei von solchen; nicht eine derselben konnte sich daher länger erhalten, als es die Reservestoffe des Samens zuließen.

Pfropfen, das mehrmals versucht wurde, gelang leider nicht; durch Impfung konnte die Chlorophyllosigkeit nicht auf grüne Pflanzen übertragen werden.

Ich habe die Pflanzen allgemein als chlorophyllfreie oder weiße bezeichnet. Es fehlt ihnen das Vermögen, die farblosen Chromatophoren in grüne Chloroplasten umzuwandeln. Küster hat keine Bezeichnung für derartige mit Vererbung verbundene Chlorophyllfreiheit[1]). Die Bezeichnung Chlorose muß auf Eisenmangel eingeengt bleiben, Zusatz von Eisenlösungen zum Boden oder Bepinseln der Pflanzen mit Eisenlösung läßt chlorotische Pflanzen wieder grün werden, bei Pflanzen der hier behandelten Art ist solche Einwirkung erfolglos. Etiolement ist auf Lichtmangel zurückzuführen, mit Formänderung verbunden und schwindet bei Belichtung. Beide Bezeichnungen passen daher nicht für die mit Vererbung verbundenen Chlorophyllfreiheit. Kalt hat für derartige Pflanzen, in Anlehnung an Nilsson-Ehle, die Bezeichnung Weißpflanzen verwendet[2]), die auch Kießling benützt[3]).

Sorauers Weißblätterigkeit Albicatio, Panachüre ist etwas anderes, da er zwar Übertragbarkeit durch Samen oder Pfropfung angibt, aber von Pflanzenteilen mit gelben bis rein weißen Flecken oder Streifen spricht, die auch neben rein weißen oder gänzlich grünen Teilen vorkommen können[4]).

[1]) Phythologische Pflanzenanatomie 2. Aufl.
[2]) Zeitschr. f. Pflanzenzücht. IV, 1916, S. 143.
[3]) Zeitschr. f. induktive Abstammungs- und Vererbungslehre. XIX, 1918, S. 145.
[4]) Handbuch der Pflanzenkrankheiten I, S. 308.

Digitized by Google

Über Verletzungen als Ursache der Bildung chlorophyllfreier Teile oder doch der Auslösung der Veranlagung zur Bildung solcher berichtet Kießling[1]) und van der Wolf[2]). Ersterer sah bei einer Gerstenpflanze, Hordeum distichum nutans Bildung chlorophyllfreier Blätter, nachdem die Pflanze durch eine Larve verletzt worden war. Letzterer beobachtete bei Ahorn, Acer pseudoplatanus Bildung chlorophyllfreier Triebe, die durch Bakterien veranlaßt wurde, die sich in einer Wunde neben diesen Trieben angesiedelt hatten.

Gaßner teilt einen Fall der Bildung chlorophyllfreier Blätter bei Hafer mit, die nach Einwirkung niederer Wärmegrade erfolgte[3]).

Man kann daher nach der Entstehungsursache verschiedene Arten von Weißblätterigkeit unterscheiden: Weißblätterigkeit veranlaßt durch a) Eisenmangel im Boden, b) Lichtmangel, c) Verletzung, d) Kälte, e) innere Veranlagung.

Dabei tritt die Weißblätterigkeit bei a und b, wenn die veranlassende Ursache vorhanden ist, immer ein und ist nur modifikativ, nicht erblich, wogegen sie bei e immer variativ, und zwar voll erblich ist, bei c und d nicht immer nach dem gleichen Reiz eintritt und erblich oder nicht erblich sein kann.

Chlorophyllfreie Keimlinge kommen sehr verbreitet vor. Bei landwirtschaftlichen Kulturpflanzen werden sie auf dem Felde, bei Arten, deren Individuum keine sehr große Masse bilden, leicht übersehen. Am bekanntesten sind sie unter landwirtschaftlichen Pflanzen wohl bei Mais, bei welcher Pflanze man sie im Feldbestand neben buntblätterigen (panachierten) Pflanzen oft wahrnehmen kann. Die Reservestoffe des großen Maiskornes lassen die Pflänzchen trotz fehlender Assimilation so weit heranwachsen, daß sie auffallen, besonders dann, wenn gedibbelt worden war. Verfolgt man die Verhältnisse auf dem Felde genauer oder hat man Pflanzen im Zuchtgarten vor sich, so kann man auch bei anderen Pflanzen gelegentlich chlorophyllfreie Keimlinge feststellen.

Bei Pflanzen, die keine landwirtschaftlichen Kulturpflanzen sind, wurden solche beobachtet bei: Melandrium album von Baur[4]): Antirrhinum latifolium von Baur[4]); Antirrhinum rupestre von Baur[4]); Pelargonium zonale von Baur[5]); Senecio vulgaris von Trow[6]).

Bei landwirtschaftlichen Kulturpflanzen ist die Erscheinung beobachtet worden bei: Zea Mais dem Mais von East und Hayes[7]), Emerson[8]) und von Miles[9]), der mit Emersons Material arbeitete; Secale cereale dem Roggen von Nilsson-Ehle[10]), B. Kalt[11]) und mir; Hordeum distichum

[1]) Zeitschr. f. induktive Abstammungs- und Vererbungslehre, XIX, 1918, S. 173.
[2]) Cultura, 1919.
[3]) Bericht d. deutschen bot. Ges. XXXIII., 1915, S. 478.
[4]) Zeitschr. f. induktive Abstammungs- und Vererbungslehre. IV, 1910, S. 81.
[5]) " " " " " " I, 1908, S. 330.
[6]) Journal of Genetics VI, 1916, S. 65.
[7]) Bull. 167. Connecticut Exper. St. 1912.
[8]) 25. Ann. Report. Nebraska Agric. Exper. St. 1912, S. 89.
[9]) Journ. of. Genetics IV, 1915. S. 193.
[10]) Zeitschr. f. induktive Abstammungs- und Vererbungslehre IX., 1913, S. 289.
[11]) Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung IV, 1913, S. 143.

Digitized by Google

nutans der zweizeiligen Gerste von Vestergaard[1]) und Kalt[2]): Hordeum tetrastichum der vierzeiligen Gerste von Nilsson-Ehle[3]), Kalt[2]) und mir; Avena sativa dem Hafer von Nilsson-Ehle[3]), Kalt[2]); Phaseolus vulgaris der Fisole von Johannsen[4]); Trifolium pratense dem Rotklee von mir; bei diesem auch gelegentlich einzelne ergrünend.

Genauere Mitteilungen über das erbliche Verhalten der Eigenschaft Bildung chlorophyllfreier Keimlinge haben East und Hayes, Emerson und Miles je für Mais, Vestergaard, Nilsson-Ehle und Kalt für Gerste gemacht. Sowohl nach den Versuchen mit Mais als jenen mit Gerste verhält sich die Eigenschaft der Bildung chlorophyllfreier Keimpflanzen als rezessive und die Spaltung tritt nach 3 grünen zu 1 chlorophyllfreien Pflanze ein.

Wenn man aus den für Selbstbefruchter angegebenen beobachteten Zahlen der Spaltung die theoretisch zu erwartenden berechnet, so zeigt sich bei den Versuchen von Vestergaard und Nilsson-Ehle eine gute Übereinstimmung mit dem erwähnten Spaltungsverhältnis 3:1. Die aus den Angaben Kalt's berechneten Zahlen zeigen nur in F_2 ein starkes, in F_3, bei getrennt gehaltenen Nachkommenschaften einzelner Pflanzen des Vorjahres und bei den zusammengebauten Nachkommenschaften, ein nur geringes Abweichen von den zu erwartenden Zahlen. Die Zahl der chlorophyllfreien Pflanzen betrug 15 gegen zu erwartende 22,5, beziehungsweise 325 gegen zu erwartende 352,2, beziehungsweise 1234 gegen zu erwartende 1299. Ob konstant die Chlorophyllbildung vererbende Nachkommenschaften gelegentlich Pflanzen enthalten, die wieder spaltende Nachkommenschaften liefern, ist bei diesen Versuchen nicht festgestellt worden.

Die genau beschriebenen Fälle des Auftauchens chlorophyllfreier Keimlinge lassen eine äußere Ursache desselben nicht erkennen. Bei Johannsen trat die Bildung im Jahre 1914 auf, nachdem in einer der acht reinen Linien der Fisole, die er seit 1901 beobachtet hatte, eine chlorophyllfreie Achse aufgetreten war, die eine Hülse mit 4 Samen lieferte, also qualitative, spontane, vegetative, partielle Variabilität. Nilsson-Ehle gibt an, daß bei von ihm beobachteten Fällen das Auftreten in reinen Linien erfolgte, die vorher Generationen hindurch nur grüne Pflanzen gebracht hatten. Bei den Versuchen von Kalt war die Erscheinung in der zweiten Generation nach Bastardierung (Groninger Wintergerste × Eckendorfer Mammut) aufgetaucht und in meinem Versuch nach Kreuzung zweier Zweige einer reinen Linie, gleichfalls in der zweiten Generation nach dieser Kreuzung. In den Fällen von Kalt und wahrscheinlich auch in jenen Nilsson-Ehles liegen neue partielle, qualitative, spontane Variationen vor, die im ersten Fall bestimmt, im letzteren sehr wahrscheinlich, solche einzelner Geschlechtszellen waren. Daß in den von Nilsson-Ehle mitgeteilten Fällen etwa ganze Achsen spontan variierten, wie in dem von Johannsen mitgeteilten

[1]) Tidskrift for Landbrugets Planteavl. 1914, S. 151.
[2]) Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung IV, 1913, S. 143.
[3]) Zeitschr. f. induktive Abstammungs- und Vererbungslehre IX., 1913, S. 289.
[4]) Zeitschr. f. induktive Abstammungs- und Vererbungslehre I, 1908 S, 1.

Digitized by Google

Fall, ist ganz unwahrscheinlich, denn eine ganze chlorophyllfreie ährentragende Achse hätte in einer beobachteten Linie auffallen müssen. Dagegen wäre es immerhin möglich, daß einzelne ganze Blüten variierten. In dem hier beschriebenen Fall ist aber gewiß nur eine Variation einzelner Geschlechtszellen eingetreten, wie eine solche Kalt auch in dem von ihm beobachteten annimmt. Mit Bastardierung als solcher hat der letztere Fall ebensowenig zu tun, wie der von mir mitgeteilte mit Kreuzung als solcher. Eine Vereinigung zweier Anlagen, die allein nicht, wohl aber zusammen, Chlorophyllosigkeit bewirken, durch Bastardierung oder Kreuzung erscheint zwar sehr gut denkbar, aber dann müßte diese synthetisch schon in der ersten Generation auftreten. Es kann nur spontan in einigen Geschlechtszellen entweder eine der Anlagen, die zur Bildung von Chlorophyll notwendig sind, verloren gegangen oder eine Dissoziation[1]) der zur Bildung von Chlorophyll nötigen eingetreten sein.

In dem von Kalt mitgeteilten Fall war in der zweiten Generation nach Bastardierung nur bei einer von 26 Nachkommenschaften derselben Bastardierung Spaltung eingetreten. Er hatte daher, da alle diese Pflanzen an einer Mutter von einem Vater gebildet worden waren, angenommen, daß nur eine Geschlechtszelle verändert worden ist, die mit einer unveränderten zusammentrat.

In dem von mir beobachteten Fall geben aber beide eingeschlossen gewesenen Pflanzen der von Hülse a abstammenden zweiten Generation nach Bastardierung und die zwei frei abgeblüten gleicher Abstammung, die zuerst nicht weiter verfolgt wurden[2]), neben grünen auch weiße Pflanzen, während Pflanzen, die von Hüse c abstammen, daher aus der reziproken Verbindung derselben Eltern herrühren, überhaupt keine spaltenden Nachkommenschaften lieferten, ebensowenig wie die Pflanzen, die von den Hülsen b oder d stammen.

Als Erklärung für das Auftauchen der weißen Pflanzen und das weitere Verhalten der bezüglichen Linien kann man annehmen, daß bei dem einen Elter, bei der Pflanze IV, ♂ Geschlechtszellen spontan variierten und von diesen die Samen der Hülse a auf Pflanze I geschlechtlich beeinflußt worden sind. Es wären danach die von dieser Hülse stammenden Pflanzen des Jahres 1914, F_1 heterozygotisch und, da die Anlage für Grün dominiert, grün; in F_2 mußte dann Spaltung eintreten. Diese Annahme wird dadurch gestützt, daß der Linienzweig $^1/_6$ sich in weiterer Folge als ein solcher erwies, der gelegentlich weiße Pflanzen hervorbringen kann. Von beiden Linienzweigen wurde nach erfolgter Kreuzung jährlich eine Nachkommenschaft oder deren zwei weitergeführt, und es zeigte sich dabei das folgende Verhalten:

	Linienzweig $^1/_6$			Linienzweig $^9/_{15}$		
	weiße	weißbunte	gelbbunte	weiße	weißbunte	gelbbunte
1914	—	—	—	—	—	—
1915	—	—	—	—	—	—
1916	2 unter 37	1 unter 37	2 unter 37	—	—	—
1917	—	—	—	—	—	—
1918	—	—	4 unter 17	—	—	1 unter 23
1919	—	—	—	—	—	—

[1]) v. Tschermak, Zeitschr. f. induktive Abstamm.- und Vererbungslehre XI, 1914. S. 184.
[2]) Ihre Samen wurden erst 1917 gesät.

Digitized by Google

Was die Unregelmäßigkeiten bei der Spaltung: das Zurückbleiben der weißen, anlangt, so möchte ich dasselbe auf die erst kürzlich erfolgte spontane Entstehung der neuen Eigenschaft — richtiger spontane Veränderung der Anlagen zurückführen. Das erwähnte weiter auffallende Verhalten, daß Nachkommenschaften ein Jahr hindurch (F_3) rein vererbten und dann (F_4) wieder spalteten, läßt sich durch neuerliches spontanes Auftauchen von variierten Geschlechtszellen erklären, das auch wieder ganz unabhängig von der im Jahre 1916 ausgeführten Kreuzung, und zwar in einigen Pflanzen der F_2, erfolgt ist und heterozygotische Pflanzen liefert, die eben normal eine spaltende Nachkommenschaft geben müssen. Nachdem aber die Zahl der weißen Pflanzen gar keine Annäherung an Spaltungszahlen zeigt, die nach solcher Entstehung eintreten müßte, liegt eine andere Erklärung näher. Danach besitzt die Linie die Fähigkeit, gelegentlich auch ganze variierte chlorophyllfreie Pflanzen zu bilden, deren Zahl dann eine ganz willkürliche sein kann; sie wäre demnach dafür eine Zwischenvarietät.

Küster nimmt bei Weiß- und Gelbbuntheit, sowie jener durch Anthozyan bedingten Buntheit, die sich bei Coleus findet, an, daß Zellen sich vegetativ inäqual teilen können, so daß der eine Abkömmling die Fähigkeit Chlorophyll, beziehungsweise Anthozyan zu bilden verloren oder doch inaktiviert hat, der andere normal grün bleibt. Er nimmt auch die Möglichkeit späterer, wieder entgegengesetzter Änderung an[1]). Mit meinem obigen Erklärungsversuch, daß die Linie rosablühende schwedische Futtererbse die Eigenschaft besitzt, gelegentlich bei einzelnen Geschlechtszellen, aber auch bei vegetativen Zellen, die Fähigkeit der Chlorophyllbildung zu verlieren, läßt sich diese Annahme in Einklang bringen.

6. Vermeintliche spontane Variation bei Kornzahl.

In einer Nachkommenschaft des Zweiges $^1/_6$ der reinen Linie war 1916 eine Pflanze, 2, beobachtet worden, die eine auffallend große Zahl von Samen erzeugt hatte. Während die nächsthöchste Samenzahl in der Nachkommenschaft 223, dann 119, dann 170 war und weiterhin die Samenzahl nicht über 134 ging, hatte die Pflanze 2 258 gebracht. Im Vergleich mit einer anderen Pflanze 9 derselben Nachkommenschaft, welche Pflanze nur 12 Samen aufwies, wurden 1917 und weiter, je nach Anbau von Pflanzen, die untereinander annähernd gleiches Gesamtsamengewicht aufwiesen, an durchschnittlicher niederster und höchster Zahl Samen pro Pflanze geliefert:

	Nachkommenschaft von Pfl. 2:		Nachkommenschaft von Pfl. 9:	
1917	58,6 28 — 116		45,9 20 — 70	
	$^2/_1$	$^2/_2$	$^9/_1$	$^9/_2$
1918	70,1 10—165	87,7 21—200	43,5 15—101	82,7 33—198
	$^2/_{1\,1}$	$^2/_{2/2}$	$^9/_{1\,1}$	$^9/_{2/2}$
1919	53 18—121	48 17—97	52 9—157	58 13—150

[1]) Ber. d. deutschen bot. Ges. XXXVI., 1918, S. 54.

Digitized by Google

Aus Ernte 1919 wurden aus jedem der 4 Zweige drei, in dem Zweig als gut normal zu betrachtende Pflanzen ausgewählt und auf Zahl Körner und Zahl Kornansätze untersucht.

	Zahl Hülsen mit Anzahl Körner pro Hülse							Zahl Hülsen mit Anzahl Kornansätze pro Hülse						
Körner:	7	6	5	4	3	2	1	0	Kornansätze:	7	6	5	4	3	2	1
		1	2	6	4	7	1			2	2	8	6	3		
		4	7	2	4	1	1			3	12	2	1	1		
		1	3	8	5	5	1			1	9	9	4	0		
		1	5	4	8	11	7			2	8	10	10	6	0	
		1	4	3	7	3	2			1	4	4	7	3	1	
		1	2	11	5	5	6			2	10	7	8	3	0	
Mittel:		1,50	3,83	5,66	5,50	5,33	3,00			1,83	7,50	6,66	6,00	2,66		
		0	1	4	4	1	4	1		0	5	5	1	4		
		3	4	12	14	13	3	1		1	10	18	14	7		
		2	2	7	3	1	0	0		0	7	6	2	0		
		2	4	3	3	4	6	1		0	6	6	6	2	3	
		1	6	7	6	1	5	0		1	6	11	6	2	0	
		2	3	6	8	4	5	2		0	5	11	10	5	0	
Mittel:		1,66	3,33	6,50	6,33	4,00	3,83	0,83		0,33	6,50	9,50	6,50	3,33	0,50	

Die Zahlen der ersten Tabelle lassen erkennen, daß es sich keineswegs um eine spontane Variation gehandelt haben kann. Sie zeigen uns wieder die jetzt schon durch viele Versuche nachgewiesene Konstanz der reinen Linien auch bei der betrachteten Eigenschaft. Beide Zweige bringen nämlich nur die der Linie typische Kornzahl hervor, obwohl die Ausgangspflanzen sich außerordentlich stark in der Kornzahl unterschieden hatten: 258 gegen 12 Samen. Daß im ersten Jahr des Versuches, 1917, die Nachkommenschaften der Pflanze 2 mit höherer Kornzahl auch ein höheres Mittel bei Kornzahl aufweist, wie die Nachkommenschaft der Pflanze 9 mit niederer Kornzahl, ist lediglich Übertragung; die Pflanze 2 war eine sehr üppige + Variante, richtig + Modifikante, mit gut ausgebildeten Samen, die kräftigere Nachkommen lieferten, die Pflanze 9 eine — Modifikante mit dürftiger ausgebildeten Samen, die dürftigere Pflanzen lieferten.

Auch die 2. Tabelle läßt uns den Liniencharakter erscheinen. Bei beiden Zweigen, jenem der von Pflanze 2 und jenem der von Pflanze 9 ausgeht, ist die größte Zahl Hülsen in den Klassen mit 3 und mit 4 Körnern zu suchen und in den Klassen mit 4, 5 und 6 Kornansätzen (Samenknospen). Daß die — natürlich stark modifikable — Zähligkeit der Hülsen für Samen und Samenansätze doch für eine Linie typische Vererbungsweise zeigt, ist von Terasvuori festgestellt worden[1]). Für die Linie ist die typische Vererbungsweise: überwiegend Hülsen mit 4, 5 und 6 Kornansätzen und 3 und 4 Körnern je pro Hülse.

7. Auftreten gelbbuntblätteriger Pflanzen und einer weißbuntblätterigen.

Im Linienzweig $^1/_6$ wurde, wie die weiter oben gegebene Übersicht zeigt, die Fähigkeit gelbbunte, einmal auch jene weißbunte Pflanzen hervorzubringen

[1]) Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica, 1915.

Digitized by Google

beobachtet. In Linienzweig $^9/_{15}$ tauchten gelbbunte Pflanzen nur in einem der Jahre der Beobachtung auf.

Die Buntheit (Panachüre) äußerte sich in mehrerlei Weise. Die häufigste Form war jene der gelbgrünen Buntheit, nur einmal — und zwar in $^1/_6$ — trat weißgrüne Buntheit auf. Immer waren nur Teile der Pflanze bunt, die übrigen normal grün. Die Weißbuntheit trat stärker als die Gelbbuntheit auf, aber auch bei ihr waren später erschienene Blätter meist grün, so daß ältere Pflanzen mit Buntblättrigkeit weniger auffallen. Die Gelbbuntheit kommt an den bunten Achsen meist derart zum Ausdruck, daß ein, seltener mehrere Blättchen eines Blattes und der Blattstiel, ein Nebenblatt eines Nebenblattpaares und ein Stück Achse gelblichgrün, die anderen Blättchen oder das andere Nebenblatt normal grün sind oder, daß nur eine Blatthälfte eines Blättchens gelblichgrün ist: sektoriale Panachüre Küsters[1]). Seltener ist der Fall, daß bei normal grünen Blättern einzelne Blättchen gelbgrüne verwaschene Inseln zeigen: Flecken-Panachüre Küsters[2]). Bei Weißbuntheit waren bei der einen Pflanze, welche sie zeigte, auch ganz weiße Blättchen neben weißgrün-bunten vorhanden und solche, die grün und gelblichgrün gefärbt waren.

Anderweitig fand ich solche Weißgrünbuntheit nur einmal, in einem Erbsenbestand von P. arvense auf der Zuchtwirtschaft von Pflug-Baltersbach. Kajanus hat seither Mitteilung über eine von ihm als konstant bezeichnete gelbgrünbunte Erbsenform gemacht. Die Variante war spontan in einer F_3-Nachkommenschaft einer Bastardierung von zwei arvense Formen aufgetaucht, wahrscheinlich im Verhältnis von 3 grünen : 1 gelbbunten Pflanze. Von 3 gelbbunten Pflanzen hatte dann eine nur gelbbunte Pflanzen geliefert, die anderen zwei Pflanzen gaben Nachkommenschaften mit 55 : 2 und 6 : 2 gelbbunte zu grünen Pflanzen. Er glaubt, daß die bei diesen zwei Nachkommenschaften aufgetauchten grünen Pflanzen auf spontane Geschlechtsakte innerhalb F_8 zurückzuführen sind — was größere als bisher beobachtete Häufigkeit solcher voraussetzen würde — und betrachtet daher auch diese zwei Nachkommenschaften als konstant[3]).

Buntheit der Blätter ist bei vielen Pflanzen beobachtet worden, mehrfach auch bei Kulturpflanzen. Bei letzteren ist auch festgestellt worden, daß sich dieselbe im Laufe des Lebens oft abschwächt oder selbst verliert, indem von den später gebildeten Blättern immer mehr grün werden. Es ist bei ihnen weiter beobachtet worden, daß äußere Verhältnisse, und zwar meist günstigere[3]), die Erscheinung auch bei demselben Individuum zum Verschwinden bringen können. So verschwand, nach den Versuchen von Molisch, Weißbuntheit bei Kohl, Brassica oleracea acephala im Sommer oder bei Übertragung aus dem Kalthaus in das Warmhaus, Solanum aligerum, nach Ernst, bei Übertragung

[1]) Pathologische Pflanzenanatomie, 2. Aufl., 1916.

[2]) Botaniska Notiser 1919, S. 83.

[3]) Über den entgegengesetzten Fall: Grünwerden bunter Pflanzen beim Eintritt ungünstiger Verhältnisse, im gegebenen Fall Verminderung des Lichtes, berichtet Heinricher bei Tradescantia und erwähnt einen ähnlichen bei Funkia, von Figdor beobachteten Fall: Flora, IX, 1916, S. 40.

Digitized by Google

auf guten Boden, bei verschiedenen Pflanzen, nach Bouché, bei besserer Ernährung[1]). Ich konnte gleiches bei Übertragung einer weißbunten Pflanze der Nieswurz Helleborus niger von alpinem Standort (Tamischbachthurm, Gesäuse) auf Gartenland im Tal beobachten. Beim Roggen zeigten sich mir, bei mehrere Jahre hindurch verfolgter Weißbuntheit, die in Streifen auftrat, mit zunehmendem Alter der Pflanzen überwiegend immer mehr grüne Blätter, nur bei sehr seltenen Pflanzen erschienen auch ältere Pflanzen weißbunt. Genauer, auch bezüglich der Vererbungsverhältnisse, ist eine weißbunte Form von Kießling bei der kleinen Acker- oder Pferdebohne Vicia Faba minor untersucht worden. Die Weißbuntheit trat in Flecken auf, es fanden sich aber auch Weißpflanzen, die in der ersten Jugend abstarben. Kießling faßt die beobachtete Form als Zwischenvarität für beide Erscheinungen auf, nahm Bastardierung mit einer von dieser Erscheinung freien Form vor, fand dabei Dominanz von normalem Grün und Spaltungsverhältnisse, die sich zu 3 : 1 reihen lassen, schließt aber auf Vorhandensein mehrerer Anlagen, die gleichsinnig wirken. Verschiedene äußere Verhältnisse zeigten, im Gegensatz zu anderen Beobachtern, bei ihm keinen Einfluß, dagegen wurde bei den weißbunten Pflanzen auch beobachtet, daß mit zunehmendem Alter das Grün vorherrscht, indem später gebildete Blätter grün sind[2]).

Einen anderen Fall von Weißbuntheit verfolgte Kießling bei zweizeiliger Gerste. In diesem Fall gab es aber neben Weißbuntheit und weißen Pflanzen, die ganz jung abstarben, auch fast weiße, die längere Zeit erhalten blieben. Kießling faßt alle drei Erscheinungen zusammen. Bei den weißbunten beobachtete er, wie bei der Ackerbohne, ein Zurücktreten der Weißbuntheit mit zunehmendem Alter. Die Unregelmäßigkeiten bei den Vererbungsversuchen legten ihm die Annahme einer Zwischenvarietät nahe[3]).

Unregelmäßige Vererbung stellte auch v. Ubisch bei Weißbuntheit bei sechszeiliger norwegischer Gerste fest, bei welcher 1912—1916 sich in reiner Linie keine bunte Pflanze gezeigt hatte. 1916 traten in der Nachkommenschaft einer Pflanze 17 weißbunte und 82 grüne, worauf im folgenden Jahr grüne und weißbunte Pflanzen Nachkommenschaften mit je „ein paar" weißbunter Pflanzen lieferten[4]).

Fälle von Blattbuntheit bei Mais sind von Lindström nach eigenen und früheren Untersuchungen (Emerson, Gernert, Miles) beschrieben und als mendelnd befunden worden[5]).

Die Vererbungsverhältnisse der von mir beobachteten Buntheit wurden bei Selbstbefruchtung in reiner Linie verfolgt und zwar wurden bei einzelnen bunten Pflanzen Samen vom grünen und von dem teilweise gelbbunten Teil genommen. Es konnte nur die Gelbgrünbuntheit verfolgt werden, da die eine weißgrünbunte

[1]) Molisch: Berichte der deutschen botan. Ges. 1901, S. 32.
[2]) Zeitschrift f. Pflanzenzücht. II, 1914, S. 313.
[3]) Zeitschr. f. induktive Abstammungs- und Vererbungslehre XIX, 1918, S. 160.
[4]) Landw. Jahrb. LIII., 1919, S. 191.
[5]) Cornell Univers. Agric. Exp. St. Memoirs 33, 1918.

Digitized by Google

Pflanze nur eine Frucht mit einem Samen geliefert hatte und dieser nicht keimte. Als Beispiel für das Verhalten seien zwei Reihen gegeben:

1916	1917		1918
a) gelbgrünbunte Pfl.	Nachkommenschaft: alle Pfl. grün		
a) gelbgrünbunte Pfl.	Nachkommenschaft: 2 gelbgrünbunte Pfl.	→ Nachkommensch.:	alle Pfl. grün
	4 grüne Pfl., 2 davon weiter verfolgt	→ Nachkommensch.:	2 Pfl. gelbgrünbunt, 8 Pfl. grün
		→ Nachkommensch.:	4 Pfl. gelbgrünbunt, 11 Pfl. grün
a) grüne Pfl.	Nachkommenschaft: 1 gelbgrünbunte Pfl.	→ Nachkommensch.:	7 Pfl. gelbgrünbunt, 19 Pfl. grün
	11 grüne Pfl., 2 davon	→ Nachkommensch.:	0 Pfl. gelbgrünbunt, 15 grün
	verfolgt	→ Nachkommensch.:	1 Pfl. gelbgrünbunt, 13 grün

Darnach besitzt der reine Linienzweig $^1/_6$ die Neigung, öfters einzelne gelbgrünbunte Pflanzen hervorzubringen, die Neigung weißgrünbunte zu erzeugen, kam nur einmal zur Entfaltung.

Aber auch die zwei Linienzweige 19 und 20, die Zweige der in Hohenheim von Prof. Wacker seit 1907 weitergeführten Linie rosablühender schwedischer Futtererbse sind, zeigten 1918, bei Anbau auf dem Waldhof, daß auch in ihnen diese Neigung vorhanden ist. Es brachte Linienzweig 19 in einer Nachkommenschaft 1 gelbbunte Pflanze, Linienzweig 20 in beiden Nachkommenschaften gelbbunte Pflanzen, in einer 5, in der andern eine. Etiolierte Pflanzen fanden sich bei Linienzweig 20 nicht, bei Linienzweig 19 war eine solche in einer der beiden Nachkommenschaften vorhanden.

Die Linie rosablühende schwedische Futtererbse entspricht bei Buntheit der Blätter einer Zwischenvarietät und es können daher einzelne grüne Pflanzen Nachkommenschaften mit gelbgrünbunten und grünen Pflanzen geben, aber auch solche mit nur grünen und ebenso können gelbgrünbunte Pflanzen Nachkommenschaften mit gelbgrünbunten und grünen Pflanzen und solche mit nur grünen Pflanzen liefern.

8. Vorzeitiges Absterben von Pflanzen und Entstehung unfruchtbarer Pflanzen.

In den Linienzweigen $^1/_6$ und $^9/_{15}$ sind die zwei in der Überschrift genannten Erscheinungen in einigen Jahren stark hervorgetreten. Es gibt Pflanzen, welche vorzeitig absterben, ohne daß irgend eine Krankheitserscheinung wahrzunehmen wäre, und es gibt Pflanzen, welche zwar blühen, aber entweder keine Hülsen bilden, oder solche ohne Samen. Bei Pflanzen letzterer Art sind die Knospen klein und die Blüte erreicht nur $^1/_3$ bis $^1/_2$ der Größe normaler Blüten. Der Pollen solcher Pflanzen zeigt äußerlich normale Ausbildung und auch die Samenknospen zeigen äußerlich entsprechendes Aussehen. Das vorzeitige Absterben, wie die fehlende Samenbildung bei normaler morphologischer Ausbildung der Geschlechtsteile, wird man wohl nur auf eine allgemeine Lebensschwäche der

Digitized by Google

Pflanzen zurückführen können, ohne für dasselbe besondere Anlagen anzunehmen. Das Verhalten der beiden Linienzweige bei den zwei erwähnten Eigenschaften geht für einige Jahre aus folgender Tabelle hervor, welche auch Angaben über das bezügliche Verhalten einiger anderer reiner Linien zeigt und auch das Verhalten der Linienzweige darstellt, die von 1907—1917 in Hohenheim durch Prof. Wacker weitergeführt worden waren.

	rosablühende F.-Erbse						blauhülsige		Admiral Graigh		rosablühende F.-Erbse Hohenheimer Linienzweige			
	1/6		9/15				2		1					
vorzeitig abgest.	4		2				0		0					
1915 o. Hülf.	4		6				11		8					
m. Hülf.	16		18											
vorzeitig	3		2											
1916 o. Hülf.	2		5											
m. Hülf.	5		10											
vorzeitig	2		8		andere Nachkommenschaft.		3	2	—		19		20	
1917 o. Hülf.	1		1		rosabl. F.-Erbse		0	0	—					
m. Hülf.	18		25		1/6	9/15	23	18	—					
vorzeitig	3	2	8	2	3	12	2	2	2		1	5	3	4
1918 o. Hülf.	1	3	1	1	2	1	6	3	1		1	6	0	2
m. Hülf.	20	7	12	17	10	7	14	5	11		19	12	20	15

Wie ersichtlich, ist die ganze Linie der rosablühenden schwedischen Futtererbse geneigt, Pflanzen vorzeitig absterben zu lassen und bei anderen die Hülsen nicht oder ohne Samen auszubilden. Dies zeigte sich besonders deutlich, als 1918 zwei Nachkommenschaften aus jenen Linienzweigen, welche in Hohenheim weitergeführt worden waren, mit den auf dem Waldhof weitergeführten im Vergleich gebaut wurden. Frei von vorzeitig abgestorbenen Pflanzen, oder Pflanzen, die keine Samen in den Hülsen ausbilden, sind allerdings auch reine Linien anderer Formenkreise nicht, wie die Zahlen aus den Jahren 1916, 17 und 18 zeigen, aber die Zahl derartiger Pflanzen tritt bei diesen Formen gegenüber der Zahl solcher bei der rosablühenden schwedischen Futtererbse meist zurück.

Beide Erscheinungen sind von der Jahreswitterung sehr abhängig und traten in den Jahren 1915 und 1918 sehr stark hervor, waren im Jahr 1919 sehr schwach zu bemerken. Auf die Bildung von Pflanzen ohne Hülsen wirkt besonders Trockenheit zur Zeit vor und während des Blühens ein und da die rosablühende unter den oben angeführten Erbsensorten eine verhältnismäßig späte ist, kann in dieser Spätreife eine Ursache erblickt werden, die gerade bei dieser Sorte das Erscheinen solcher Pflanzen stärker hervortreten läßt, da die Trockenheitszeiten meist später liegen.

9. Bastardierung der rosablühenden schwedischen Futtererbse (Pisum arvense) mit Admiral Graigh (Pisum sativum).

Die Möglichkeit, die Neigung chlorophyllfreie Pflanzen zu liefern, durch geschlechtliche Mischung zu übertragen, lag nahe. Es sollte versucht werden durch Bastardierung, diese Eigenschaft sowohl, wie jene, vorzeitig absterbende,

Digitized by Google

jene hülsen- oder doch samenlose Pflanzen hervorzubringen, sowie auch jene gelbgrünbunte zu bilden, auf eine ganz abweichende Form zu übertragen und andererseits dabei zu einer dem $^1/_6$ Linienzweig entsprechenden Form zu gelangen, welche von den erwähnten unangenehmen Eigenschaften frei ist.

Bastardiert wurde 1916 eine Form von P. sativum: Admiral Graigh mit drei Pflanzen, welche der Nachkommenschaft S_5 von 1915 von F_3 der Kreuzung $^9/_{15} \times {}^1/_6$ angehörten, also mit Pflanzen der rosablühenden, gelbgrünsamigen Pisum arvense. Die erwähnten drei Pflanzen: a S_5 IX_1, (5), a S_5 IX_2, (7) und a S_5 X (13) gehörten einer solchen Nachkommenschaft von F_3 dieser Kreuzung an, welche im gleichen Jahr 1916 geliefert hatte: 2 etiolierte, 1 gelbgrünbunte, 2 vorzeitig abgestorbene, 3 unfruchtbare und 12 fruchtbare Pflanzen. Die drei Pflanzen a S_5 IX 1 und 2 und a S_5 X selbst waren fruchtbare grüne Pflanzen, die Bastardierungen mit den gelbgrün bunten derselben Nachkommenschaft gelangen nicht, aber die Nachkommenschaft, aus welcher die Väter der Bastardierung stammten, zeigten alle drei unerwünschten Eigenschaften: Der Reinbau, der von der Nachkommenschaft a S_5 weiter geführt wurde, gab 1917 im Mittel von 12 Nachkommenschaften 3·4 vorzeitig abgestorbene und 1·2 unfruchtbare Pflanzen, 12 bei der Ernte vorhandene fruchtbare; in 4 der 12 Nachkommenschaften waren etiolierte, und in 4 Nachkommenschaften gelbgrünbunte. Die Nachkommenschaft Admiral Graigh, welcher die als Mutter verwendete Pflanzen entnommen worden war, hatte 1916, ebenso wie 1917 der Reinbau von derselben, weder etiolierte noch gelbgrünbunte Pflanzen enthalten; vorzeitig abgestorben und samenlose Pflanzen waren in sehr geringer Zahl, 1—2 pro Nachkommenschaft, vorhanden. Admiral Graigh ist eine weißblühende Gartenerbse mit kurzer Lebensdauer, erbsgelben Samen, die schwach runzelig und grubig eingedrückt sind.

Das Verhalten der Blütenfarbe wird nicht weiter verfolgt, da es durch die Untersuchungen von Lock,[1]) v. Tschermak[2]) und Kajanus[3]) bekannt ist. Ebenso soll das Verhalten bei Blühzeit und Samenform nicht weiter verfolgt werden, da bezügliche Feststellungen nicht Zweck des Versuches waren. Dagegen fanden sich bei Samenfarbe auffällige Erscheinungen und zwar sowohl bei dem Verhalten von Eigenschaften nach der Bastardierung, als auch durch das unter 9 besprochene Auftauchen spontaner Variationen und diesen Erscheinungen ist nachgegangen worden. In F_1 waren die Samen aller Pflanzen braun marmoriert und in F_2 gab es auf 90 Pflanzen mit marmorierten Samen 85 mit nicht marmorierten. Für Marmorierung wird von den oben genannten Forschern eine Anlage angenommen, die über Fehlen derselben dominiert und in F_2-Spaltung nach 3:1 gibt. Nun war aber keiner der Elter marmoriertsamig. Es könnte daher nur angenommen werden, daß der rosablühende Elter die Anlage für Marmoriertsamigkeit besaß, aber auch eine Anlage für Hemmung der Marmorierung. Für diese Annahme würde sprechen, daß, wie wir gesehen

[1]) Ann. Roy. Bot. Gard. Peradeniya. Bol. 4, 1908, S. 101.
[2]) Zeitschr. f. induktive Abstammungs- und Vererbungslehre. Bd. 7, 1912, S. 81.
[3]) Archiv für Botanik. Bd. 15, 1919, S. 1.

Digitized by Google

haben, in der Linie Marmoriertsamigkeit auch spontan auftaucht. Nimmt man dann weiter an, daß die Hemmungsanlage nur bei doppeltem Vorhandensein wirkt, so kommt man zu folgendem Bild des Verhaltens:

E: h h m m weißsamig × H H M M grüngelbsamig (marmoriert)
F_1: h H m M marmoriertsamig

F_2	marmoriertsamig					nicht marmoriert				
	M	Mm	Mm	M		Mm	M	m	m	m
	h	Hh	h	Hh		H	H	Hh	h	H
	1	4	2	2		2	1	2	1	1

In F_2 würde danach Spaltung von 9 marmoriert zu 7 nicht marmoriert eintreten.

Ein anderer Erklärungsversuch steht diesem ganz nahe. Er würde auch davon ausgehen, daß die rosablühende Pflanze die Anlage für Marmorierung enthält, daß diese Anlage aber deshalb nicht in Erscheinung treten kann, weil die zweite Anlage für violette Blütenfarbe fehlt und Marmorierung nur in Verbindung mit violetter Blütenfarbe, also beim Vorhandensein beider Anlagen, beobachtet worden ist[1]). Nachdem nun die Bastardierung diese beiden Anlagen für violett (eine in der rosablühenden, eine in der weißblühenden) zusammengebracht hat, wäre die Möglichkeit vorhanden, die Marmorierung in Erscheinung treten zu lassen und sie würden weiter dann in F_2 nur bei den violettblühenden Pflanzen vorhanden sein.

Auch das würde einer Spaltung von 9 marm.: 7 nicht marm. entsprechen, mit welcher sich die Zahlen 90:85 nicht sehr gut in Einklang bringen lassen. Dagegen, daß die Marmorierung in F_1 spontan auftauchte, so wie sie eben auch ohne Bastardierung in der Linie erscheinen kann, sprechen die Spaltungszahlen.

Ein Vergleich der Üppigkeit in F_1 gegenüber den Eltern wurde diesmal durch Feststellung der Samenzahl versucht. Im Mittel wurde 1917 von Nachkommenschaften der Elternpflanzen Samen geliefert pro Pflanze bei den ♂ Pflanzen (IX und X) 47·7 und 44·4, bei der ♀ Pflanze Admiral Graigh 19·5, bei den drei Bastardierungsnachkommenschaften in F_1 (IX_1, IX_2 und X) 40·7, 37·4 und 30·7. Eine Überlegenheit des F_1 gegenüber den Eltern zeigte sich demnach bei Zahl Samen nicht. Es erscheint Zwischenbildung mit Annäherung an den mehr Samen tragenden Eltern.

Was nun die hier zu verfolgenden unerwünschten Eigenschaften anlangt, so ist zunächst hervorzuheben, daß in F_1 keine Pflanze chlorophyllfrei, keine vorzeitig abgestorben, keine gelbgrünbunt und keine samenlos war.

Für F_2 waren die Samen von insgesamt 24 Pflanzen der F_1 verwendet worden und zwar von 8 Pflanzen, die von der ♂ Pflanze 5 (a S_5 IX_1) der Bastardierung stammten, von 7 Pflanzen, die von der ♂ Pflanze 7 (a S_5 IX_2) und von 9 Pflanzen, die von ♂ Pflanze 13 (a S_5 X) stammten.

[1]) Kajanus loco cit. — Hier bei spontanen Variationen auch Rosablüte und Marmorierung aufgetreten.

Digitized by Google

In F_2 spalteten von den Nachkommenschaften, die von den F_1 Pflanzen

	von 5 (a S_5 IX_1)	7 (a S_5 IX_2)	13 (a S_5 X) stammten,
bei Chlorophyllfreiheit	6 , 2 nicht	keine	keine
„ Buntheit	6 , 2 „	6 , 1 nicht	6 , 3 nicht
„ Unfruchtbarkeit und vorzeitigem Absterben	alle 8	alle 7	alle 9

Die gespalteten Nachkommenschaften gaben Pflanzen:

grün : chlorophyllfrei	95 : 19	— : —	— : —
„ : buntblätterig	108 : 13	100 : 16	96 : 17
fruchtbar : unfruchtbar	61 : 20	80 : 32	81 : 37
„ : vorzeitig abgestorben	61 : 33	80 : 29	81 : 20
„ : chlorophyllfrei	61 : 19	80 : 0	81 : 0
„ : ingef. ohne Samen	61 : 72	80 : 61	81 : 57

Von der Linie $^1/_6$ war demnach die Bildung chlorophyllfreier Pflanzen nur von der Pflanze 5 (a S_5 IX_1) der Nachkommenschaft a S_6 übertragen worden. Nur diese Pflanze war demnach bezüglich Chlorophyllbildung eine Heterozygote, die auch Geschlechtszellen ohne Anlage für Chlorophyllbildung hervorbrachte. Die Spaltung verlief wieder so wie bei der weiter oben besprochenen Kreuzung, aber das Zurückbleiben der chlorophyllfreien Pflanzen war noch stärker. Es konnte dasselbe dadurch bewirkt werden, daß bei der Geschlechtszellenvereinigung, welche zu chlorophyllfreien Pflanzen führt, eine Anzahl der Verbindungen abstirbt ohne Samen zu liefern oder daß die dabei gelieferten Samen weniger keimfähig sind. Letztere Annahme ist naheliegender, da nach Auszählung 1918 bei jenen Nachkommenschaften, die chlorophyllfreie Pflanzen enthielten, 11 % Samen nicht gekeimt hatten, bei den anderen nur 3 %.

Die übrigen ungünstigen Eigenschaften, Bildung gelbbunter, vorzeitig absterbender und samenloser Pflanzen wurden von allen drei ♂ Pflanzen übertragen. Auf normale Spaltungszahlen bei den Individuen ist nicht zu rechnen, da es sich bei den Eltern nicht um nur gelbbunte gegen nur grüne Pflanzen oder nur unfruchtbare gegen nur fruchtbare handelt. Wohl aber könnte bei den Nachkommenschaften erwartet werden, daß diese im Verhältnis von 3 solchen mit teilweise bunten, teilweise vorzeitig absterbenden, teilweise unfruchtbaren vorhanden sind, gegen je eine solche mit nur grünen, ohne vorzeitig abgestorbene, ohne unfruchtbare. Bei Buntheit trifft dies zu, es stehen insgesamt 18 spaltenden 6 nicht spaltende gegenüber. Bei vorzeitigem Absterben und bei Unfruchtbarkeit ist dagegen keine Nachkommenschaft ohne solche, dabei ist aber zu beachten, daß eben auch Admiral Graigh nicht ganz frei von solchen ist (S. 18) und daß es überhaupt fraglich ist, ob für diese beiden Eigenschaften besondere Anlagen angenommen werden können.

Zur weiteren Prüfung der Verhältnisse, betreffend die vier betrachteten Eigenschaften, stand aus F_2 keine Nachkommenschaft zur Verfügung, die keine der angeführten vier Fehler aufwies. Es wurden für 1919 aus F_2-Pflanzen entnommen, die F_2-Nachkommenschaften entstammten, welche die angeführten Eigenschaften bei einzelnen ihrer Angehörigen aufwiesen und 1919 diese, wie angegeben vererbten:

Digitized by Google

	2 Pfl.		2 Pfl.		2 Pfl.		2 Pfl.		2 Pfl.		2 Pfl.		2 Pfl.		1 Pfl.
aus einer F_2-Nachkommenschaft, welche in F_2 aufwies:															
	chloro-phyllfreie		—		—		chloro-phyllfreie		chloro-phyllfreie		—		—		chloro-phyllfreie
	vorzeitig abgestorb.		vorzeitig abgestorb.		vorzeitig abgestorb.		vorzeitig abgestorb.		vorzeitig abgestorb.		vorzeitig abgestorb.		vorzeitig abgestorb.		vorzeitig abgestorb.
	unfr.		unfr.		unfr.		unfr.		unfr.		unfr.		unfr.		unfr.
	—		gelbbunte		gelbbunte		—		gelbbunte		gelbbunte		gelbbunte		gelbbunte
	Br	Bw	Ar	Ar_1	Aw	Aw_1	Er	Ew	Cr	Cw	D	D_1	Fr	Fw	Gr
die Nachkommenschaft enthielt in F_3															
chlorophyllfreie	0	8	0	0	0	0	0	4	3	2	0	0	0	0	0
vorztg. abgest.	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0
unfruchtbare	1	3	0	1	2	1	0	0	0	0	4	2	1	0	0
gelbbunte	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
normale Pflanzen	17	28	3	5	n. gezählt		7	14	3	5	27	16	6	7	7

Bei Chlorophyllfreiheit bringen Pflanzen aus Nachkommenschaften, die in F_2 chlorophyllfreie Pflanzen enthielten, in F_3-Nachkommenschaften mit chlorophyllfreien und solchen ohne derartige Pflanzen. Die Spaltungszahlen jener Nachkommenschaften, die beiderlei Pflanzen aufwiesen, waren, alle zusammengenommen: 17 chlorophyllfreie auf 58 andere (normale, unfruchtbare, vorzeitig abgestorbene und gelbbunte); die chlorophyllfreien blieben auch wieder gegenüber dem Verhältnis 1:3 zurück.

Von Pflanzen aus Nachkommenschaften, die in F_2 gelbbunte Pflanzen enthalten hatten, brachten in F_3 nur 3 je eine Nachkommenschaft, die auch gelbbunte aufwies und zwar je nur eine solche; bei 8 Pflanzen war die Nachkommenschaft frei von Gelbbuntheit. Dagegen trat Gelbbuntheit in der Nachkommenschaft einer Pflanze auf, welche aus einer 1918-Nachkommenschaft stammte, die in diesem Jahr F_2 frei von Gelbbuntheit war.

Vorzeitig abgestorbene und unfruchtbare Pflanzen waren in 1919 in sehr geringer Zahl vorhanden; in den reinen Linienzweigen $^9/_{15}$ und $^1/_6$, sowie in dem reinen Weiterbau von a S_5 von vorzeitig abgestorbenen keine, von unfruchtbaren je eine auf 25 normale. Die Unfruchtbarkeit kam, unter den für die Entwicklung der Erbse günstigen Witterungsverhältnissen des Jahres, meist nur in sehr geringem Ertrag einzelner Pflanzen zum Ausdruck. Von Pflanzen aus Nachkommenschaften, die in F_1 vorzeitig abgestorbene Pflanzen enthielten, brachten nur 3 Nachkommenschaften mit wieder vorzeitig abgestorbenen, 12 dagegen solche ohne derartige Pflanzen. Von Pflanzen aus Nachkommenschaften, die in F_2 unfruchtbare Pflanzen enthalten hatten, brachten 8 wieder derartige Nachkommenschaften, 7 dagegen nicht. Dabei sind 1919 zu den unfruchtbaren Pflanzen auch solche mit auffallend geringem Kornertrag, solchem unter 2 g gerechnet worden.

Was nun den Zweck des Versuches anlangt, so kann derselbe als erreicht betrachtet werden und zwar bei Übertragung auf eine fremde Form als vollständig, bei Beseitigung in der rosablühenden als voraussichtlich.

Digitized by Google

Die Übertragung der vier unerwünschten Eigenschaften auf eine Form, welche sie nicht besaß (Admiral Graigh) ist gelungen, da die von einer rezessiven weißblühenden Pflanze der F_2 abstammende, durchwegs Admiral Graigh enthaltende, Nachkommenschaft Bw Chlorophyllfreiheit, Unfruchtbarkeit und Gelbbuntheit aufweist. Vorzeitig abgestorbene Pflanzen sind allerdings nicht vorhanden, solche waren aber in diesem Jahr, wie erwähnt, überhaupt außerordentlich selten. Von den unerwünschten Eigenschaften ist je eine oder es sind je zwei auch in den Graigh-Nachkommenschaften Aw, Aw_1, Ew, Cw und Fw vorhanden.

Die Erlangung von Nachkommenschaften mit Pflanzen, welche der rosablühenden schwedischen Erbse entsprechen, kann als voraussichtlich erfolgt bezeichnet werden. Die Nachkommenschaften 1919 Ar, Er und Gr brachten in diesem Jahr keine Pflanze mit einer der unerwünschten Eigenschaften, die Nachkommenschaften Ar, Br und Fr_1 enthielten je eine unfruchtbare Pflanze. Wenn der Erfolg bei der Beseitigung der Fehler als nur voraussichtlich erreicht bezeichnet wird, so hat dies seinen Grund darin, daß die fehlerhaften Eigenschaften bei der Linie rosablühende schwedische Futtererbse launenhaft erscheinen, ein Jahr mit Fehlen derselben, daher nicht unbedingt auf dauerndes Freibleiben von denselben schließen läßt.

10. Weitere spontane Variationen bei Samenfarbe.

In Linienzweig $^9/_{15}$ war 1917 eine Pflanze aufgetreten, welche neben 48 normalen Samen mit gelbgrüner Färbung der Samenschale 30 Samen aufwies, welche auf gelbgrünem Grund violette Punktierung der Samenschale aufwiesen. Der Anbauversuch 1918 zeigte, daß es sich bei den punktierten Samen um eine spontane partielle Variation gehandelt hat, denn alle derartigen Samen lieferten 1918 nur Pflanzen mit punktierten Samen, während die einfärbigen Samen nur Pflanzen mit einfärbigen Samen lieferten. Die Entstehung dieser spontanen Variation kann man sich so erklären, daß eine der Geschlechtszellen, welche die abweichenden Pflanzen lieferte, spontan variiert war und zwar die Anlage für Punktierung — spontan entstanden — enthielt und in der sich nun ergebenden F_1-Pflanze[1]) vegetativ ein Spaltung eintrat, die nur Homozygoten lieferte. Möglich wäre auch, daß eine spontane Variation, bei Teilen der beobachteten Pflanze selbst, in der Weise eingetreten wäre, daß bei einem Teil der Samenknospen die Zellen, von welchen die Bildung derselben ausging, spontan varriierten und nun die Anlage für Punktierung enthielten, so daß sowohl das mütterliche Gebilde, die Samenknospenhaut beziehentlich die Samenhaut verändert ausgebildet wurde, als auch die entstehenden Samen die Anlage zu derartiger Ausbildung vererbten.

Im Zusammenhalt mit den S. 3 mitgeteilten Fällen liegt es aber am nächsten anzunehmen, daß die Anlage für violette Färbung der Samenschale in der Linie rosablühende schwedische Futtererbse ständig vorhanden ist, aber nur unter bestimmten unbekannten äußeren Einwirkungen plötzlich aktiviert wird.

[1]) Anlage für Punktierung P dominiert über ihrem Fehlen wurde nur bei violettblühenden Formen festgestellt: Kajanus, Arkiv för Botanik 1919, S. 1; hier fand sich violette Punktierung bei mehrfachen spontanen Variationen mit rosa Blüte vereint

Digitized by Google

An Dissoziation, beziehungsweise dann Assoziation, bei Annahme zweier Anlagen für violette Färbung der Samenschale kann nicht gedacht werden, da bei Annahme zweier Anlagen für violette Samenfarbe [1]), die rosablühenden Erbsen nur eine dieser Anlagen enthält, von welchen jede für sich wirkungslos bleibt.

Die Hoffnung, daß mit der spontanen Variation der Samenfarbe auch innere Eigenschaften, die mit der Fruchtbarkeit zusammenhängen, günstig variierten, erwies sich als falsch, die Nachkommenschaft von den variierten Samen war selbst noch schlechter als jene von den nicht variierten:

	vorzeitig abgestorben	unfruchtbar	bei Ernte fruchtbar
Pflanzen von punktierten Samen	8	15	5
„ „ normalen „	2	6	20

Die gleiche Variation, violette Punktierung der Samen, war nun auch bei einer Pflanze der Nachkommenschaft 5 f_1 der F_2 der Bastardierung aufgetreten und eine andere spontane Variation: einheitlich violette Färbung der Samenschale bei je einer Pflanze von 7 f_2 und 7 f_3 der F_2 der gleichen Bastardierung, während eine Pflanze von 13 f der F_2 derselben Bastardierung sowohl violett punktierte, als violett einfärbige Samen aufwies.

Bei 5 f_1, ganze Pflanze einheitlich violett punktierte Samen, und 13 f_1, bei dieser getrennt für violett punktierte und violett einfärbige Samen, wurde das Verhalten der Nachkommenschaft 1919 geprüft:

		5 f_1 (P)	13 f_1	
			9 P	9 P v
1918 Mutter:		einheitlich violett punktierte Samen	die violett punktierten Samen der Pflanze	die einheitlich violetten
1919	Stück Pflanzen mit violett punkt. Samen	15	15	7
	Stück Pflanzen mit Mehrzahl Samen viol. punkt. und einigen viol. einheitlichen	1	2	0
	Stück Pflanzen mit Mehrzahl viol. einheitlich und einigen viol. punktierten.	0	2[1])	1

[1]) Darunter eine mit einer ganzen Achse mit nur violetten Samen und zwei Achsen mit nur violett punktierten.

Es war demnach volle Vererbung der Anlage für violett in der Samenschale erfolgt, die Verteilung auf violett punktiert und violett einfärbig war dabei wieder ganz regellos, so wie dies Kajanus, v. Tschermak und ich schon früher für die Violettfärbung der Samen festgestellt hatten [2]).

Mit Bastardierung hat zunächst die Variation bei Samenfarbe, die in F_2 nach dieser auftrat, nichts zu tun. Es ist zwar wiederholt festgestellt worden,

[1]) v. Tschermak nimmt für Punktierung zwei Anlagen an. Zeitschr. f. induktive Abstammungs- und Vererbungslehre VII, 1912, S. 81.

[2]) loco cit.

Digitized by Google

daß P. arvense-Formen mit P. sativum-Formen bastardiert eine F_1 geben, die Violettfärbung der Samenschale erscheinen läßt und v. Tschermak nimmt auch, darauf hin, zwei Anlagen für Violettfärbung an, von welchen jede allein wirkungslos bleibt und die sich einzeln bei den beiden Eltern finden[1]). Würde der Fall hier vorliegen, so hätte die violette Farbe aber in F_1 auftauchen müssen, denn die Annahme, daß die Anlagen in F_1 zwar vorhanden waren, aber nicht aufeinander wirkten, Dissoziation und erst in F_2 die Wirkung eintrat, Assoziation erscheint wohl zu gewagt. Ich erkläre mir den Fall so, wie jenen (S. 2 erwähnten) des Auftauchens von Marmorierung und jene S. 3 und S. 23 erwähnten) Fälle von Violettfärbung.

11. Zusammenfassung.

Eine 1906 in schwedischer Futtererbse, einer Population von Pisum arvense aufgefundene rosablühende gelbgrünsamige Erbse bildete den Ausgang einer reinen Linie, genannt rosablühende schwedische Futtererbse und vererbte zunächst drei Generationen hindurch Blüten- und Samenfarbe voll.

Weiterhin zeigten sich dann mehrfach spontane Variationen (I) und es wurden mehrfach Versuche gemacht, die Linie zu beeinflussen (II).

I. a) Als spontane Variante trat Violettblüte und Braunmarmorierung der Samen in der Form auf, daß variierte Geschlechtszellen mit nicht variierten zusammentraten und eine F_1 mit den dominierenden Merkmalen, eben die Variante lieferten, worauf Spaltung in F_2 eintrat (S. 2).

Unregelmäßigkeit in den Spaltungszahlen wird auf das erst kürzlich eingetretene spontane Variieren zurückgeführt.

b) In der weiteren Nachkommenschaft der spontan variierten Ausgangspflanzen trat neuerliche spontane Variation ein, so daß ausgespaltete Pflanzen mit den rezessiven Eigenschaften Nachkommenschaften lieferten, die eine größere Zahl Pflanzen mit den dominierenden enthielten. Dabei konnte auch — entgegen bisherigen Beobachtungen — Violettblüte mit Gelbgrünfärbung der Samen und Rosablüte mit Marmoriertsamigkeit verbunden auftauchen (S. 2).

Derartiges Auftauchen, das von Konstanz bei weiterer Vererbung gefolgt war, wird auf spontanes Variieren vieler Geschlechtszellen zurückgeführt, so daß variierte mit variierten zusammentreten, kann aber auch durch Variieren im Embryo der variierten Pflanzen selbst erklärt werden.

c) Violette Färbung der Samen in Flecken und Bändern tauchte bei einzelnen Samen einer Pflanze auf, vererbte in der nächsten Generation nicht, erschien in den zwei folgenden neuerlich, wieder nur bei einem Teil der Samen einer Pflanze (S. 3).

d) In der Linie zeigt sich später und zwar im Linienzweig $^{11}/_{15}$ neuerlich spontanes Auftauchen von Violettfärbung der Samen und zwar je bei einem Teil der Samen einer Pflanze, die Samen des variierten Teiles vererbten sofort voll weiter (S. 23).

[1]) loco cit.

Digitized by Google

e) Ebenso trat diese Variation in F_2 nach der Bastardierung der rosablühenden schwedischen Futtererbse mit einer Form von Pisum sativum, Admiral Graigh spontan — und zwar sowohl einheitlich in einer Pflanze, als auch nur in einem Teil einer solchen — auf, je mit sofortiger voller Vererbung von den variierten Samen aus (S. 24).

Es wird für alle 3 Fälle, c—e angenommen, daß die Anlage für Ausbildung der Violettfärbung in der Samenschale ständig in der Linie vorhanden ist, aber nur unter besonderen Verhältnissen zur Entfaltung kommen kann. Dabei kann das spontane Variieren in Geschlechtszellen oder im Embryo der variierten Pflanze selbst geschehen. Im ersten Fall können variierte mit nicht variierten Geschlechtszellen zusammentreten, wonach eine spaltende Nachkommenschaft geliefert wird, oder nur variierte mit variierten, wobei — sowie nach Variation im Embryo — konstant vererbt wird.

Violettfärbung der Samenschale zeigte sich bei den spontanen Variationen — entgegen bisherigen Beobachtungen — auch mit Rosablüte vereint. Als spontane Variation trat Chlorophyllosigkeit in der Weise auf, daß ♂ Geschlechtszellen einer Pflanze die Anlage für Chlorophyllbildung verloren und mit unveränderten ♀ einer anderen Pflanze zusammentraten. Die F_1-Pflanzen waren dann grün, da die Anlage für Chlorophyllbildung dominiert und in F_2 trat Spaltung ein nach 3 grün zu 1 weiß (S. 7).

Unregelmäßige Spaltungszahlen lassen sich auf die erst vor kurzem erfolgte spontane Variation zurückführen, aber auch auf geringere Keimfähigkeit der Samen mit Anlage für Chlorophyllosigkeit. Daß in F_4 in der Nachkommenschaft einiger Pflanzen, die einer vollständig grünen Nachkommenschaft des Vorjahres F_3 entstammten, einige wenige weiße Pflanzen auftauchten, kann auf neuerliches spontanes Variieren von Geschlechtszellen, das in F_2 hätte erfolgen müssen, zurückgeführt werden. Da die Zahl der weißen Pflanzen aber gegenüber normaler Spaltungszahl ganz außerordentlich zurückbleibt, wird besser durch eine Fähigkeit der Linie erklärt, gelegentlich auch ganze weiße Pflanzen durch spontane Variation zu bilden (S. 13). In diesem Fall kann die Linie dafür als Zwischenvarietät bezeichnet werden. Die erwähnte Fähigkeit erscheint durch die weitere Verfolgung der Linie erwiesen, da sowohl in Zweig $^1/_6$, als in Zweig $^9/_{15}$, sowie in den in Hohenheim weiter geführten Zweigen, gelegentlich Nachkommenschaften mit einzelnen ganz wenigen weißen Pflanzen vorkommen (S. 13).

f) Für die Bildung gelbgrünbunter und die sehr seltene weißgrünbunter ist die Linie eine Zwischenvarietät (S. 15).

g) Die von der Jahreswitterung außerordentlich stark abhängige Eigenschaft der Linie, vorzeitig absterbende Pflanzen und Pflanzen ohne Hülsen oder doch ohne Samen zu erzeugen, wird nur als Ausfluß geringerer Lebens-

Digitized by Google

kraft aufzufassen sein, der sich bei günstigen Verhältnissen nicht oder kaum bemerkbar macht (S. 17).

II. a) Versuche, die Ertragsfähigkeit innerhalb der Linie durch Auslese von Pflanzen mit hohem Gesamtkornertrag zu steigern, wurden unternommen, nachdem das spontane Variieren bei Blüten und Samenfarbe spontanes Variieren auch anderer Eigenschaften vermuten ließ. Bei der starken Modifikabilität der Eigenschaft Gesamtkorngewicht sind Zahlenangaben, die bei diesem Versuch gewonnen werden, sehr unverläßlich, um so mehr, als bei Erbsen nur je eine verhältnismäßig geringe Zahl von Pflanzen pro Nachkommenschaft zur Verfügung steht. Ein Erfolg der Auslese wurde nicht erzielt, die durchschnittliche Fähigkeit der Linie kam in allen Zweigen auch jenen mit zuerst betriebener Minus-Auslese zuletzt zum Durchbruch (S. 4).

b) Bei Kreuzung zweier Zweige der Linie rosablühende schwedische Futtererbse zeigte sich in der ersten Generation gegenüber gleichzeitig gebauten Nachkommen der Eltern höherer Pflanzen und Gesamtkorngewicht (S. 5).

c) Die spontanen Variationen bei Blüten- und Samenfarbe waren ohne Zusammenhang mit einer Veränderung des Ertrages des betreffenden Linienzweiges bei Gesamtsamenmenge

d) Eine Pflanze mit auffallend hoher Zahl Samen pro Pflanze erwies sich nicht als eine bei Samenzahl spontan variierte Pflanze. Die weitere Verfolgung eines von ihr ausgeführten Zweiges brachte nur, so wie in a und c, den bezüglichen Charakter der Linie rosablühende schwedische Futtererbse zur Geltung (S. 13).

e) Bei Bastardierung von Pisum sativum, Admiral Graigh mit rosablühender schwedischer Futtererbse wurde eine F_1 erzielt, die keine der vier Fehler; Bildung chlorophyllfreier, gelbbunter, vorzeitig absterbender, hülsen- oder samenloser Pflanzen aufwies; es wurde weiter eine Befreiung der rosablühenden Erbse zunächst erreicht, da F_3 Nachkommenschaften der rosablühenden Erbse erhalten wurden, die diese Fehler nicht zeigten, andererseits eine Übertragung der Fehler auf eine andere Form, da F_3 Nachkommenschaften der Admiral Graigh erhalten wurden, welche die vier Fehler aufwiesen (S. 2).

Was allgemeines aus den Versuchen entnommen werden kann, ist das Folgende:

Über die Eigenschaften von Linien unterrichtet in manchen Fällen, wie die besprochene Linie zeigt, erst langjähriger Bau derselben.

Linien können Anlagen besitzen, die bestimmte Eigenschaften nur unter besonderen Verhältnissen zur Entfaltung bringen, indem sie spontan entstehen oder spontan aktiviert werden. Dabei sind es nicht immer wieder andere Eigenschaften, die dabei in Erscheinung treten, sondern es ist nur eine für eine Linie begrenzte Zahl solcher. Beides entspricht dem Begriff der Pluripotenz, den Haecker entwickelt hat und spricht auch für die Konstanz der Linie, die auch in der seltenen Inkonstanz Konstanz zeigt.

Digitized by Google

Die Variation kann dabei in Geschlechtszellen auftreten, wobei die Variante, wenn variierte mit nicht variierten Geschlechtszellen zusammentreten, in Form einer Bastardierung erscheint, oder aber, wenn nur variierte Geschlechtszellen untereinander zusammentreten, so, wie nach Variation in vegetativen Zellen, als voll vererbende Variante.

Die Variationen können dabei als spontane bezeichnet werden, im letzterwähnten Fall kann man aber auch von Zwischenvarietäten mit seltenem Auftauchen der Variante sprechen.

Linien können aber auch ausgesprochene Zwischenvarietäten sein, so wie im Beispiel die Linie es für Gelbbuntheit und zum Teil für Chlorophyllosigkeit ist; Auslese ändert dann nicht, der Liniencharakter bleibt erhalten, so wie für andere Eigenschaften derselben.

Durch Bastardierung kann, was als Eigenschaft einer Zwischenvarietät erscheint, auf fremde Formen übertragen, aber auch aus der fehlerhaften Form beseitigt werden.

Morphologisch abweichende Pflanzen, die bei Saatenanerkennung in Beständen von Originalzüchtungen aufgefunden werden, sind demnach nicht ohne weiteres als Beimengungen oder Folgen unreiner Arbeit nach Bastardierung zu beurteilen. Für den Züchter ist es, sobald solche abweichende Pflanzen streng beurteilt werden, notwendig, solche Linien, welche derartige Varianten gelegentlich bilden, auszuscheiden, auch wenn die Linie sonst entspricht. Ein Abgehen von der strengen Beurteilung bei der Saatenanerkennung wäre nur möglich, wenn die bezügliche Eigenschaft an einer allgemeinen Prüfungsstelle festgestellt worden ist.

Zur Kenntnis des italienischen Raygrases unter besonderer Berücksichtigung seiner Züchtung.

(Mitteilung aus der Bayer. Saatzuchtanstalt Weihenstephan).
Von Dr. J. Raum.

Das italienische Raygras ist sowohl hinsichtlich seines landwirtschaftlichen Wertes als auch nach der botanisch-biologischen Seite hin eine der interessantesten Grasarten.

In der praktischen Landwirtschaft ist es für den Ackerfutterbau außerordentlich geschätzt. Es wird dort sowohl mit Rotklee vermischt angesät als auch zur Ausbesserung lückig stehender Kleeschläge verwendet. Trotzdem genießt dieses Gras nicht die Verbreitung, welche es verdient, und die Kenntnis seiner Eigenschaften läßt in Wissenschaft und Praxis noch manches zu wünschen übrig. Jedenfalls ist die weit verbreitete Anschauung, daß das italienische Raygras nur „einjährig" sei, irrig.

Vom züchterischen Standpunkt aus betrachtet ist das italienische Raygras infolge seiner starken Variabilität morphologischer und physiologischer Eigenschaften eines der aussichtsreichsten Objekte, das noch den Vorteil hat, daß der Samenbau wegen des raschen Wachstums und der reichen Fruchtung dieses Grases

Digitized by Google

nicht schwer ist. Seine Züchtung ist nach meiner Erfahrung jedenfalls viel dankbarer als die von Lolium perenne.

1. Formenunterschiede

Als wichtiges morphologisches Unterscheidungsmerkmal von englischem und italienischem Raygras gilt die Begrannung des Aehrchens. Man kann im allgemeinen annehmen, daß Lolium italicum begrannt, perenne unbegrannt ist. In Wirklichkeit liegen die Verhältnisse aber nicht so einfach.

Jessen[1]) gibt an, daß die Granne beim englischen Raygras meistens, beim italienischen selten fehle.

Wittmack[2]) sagt:

„L. ital. ist von L. perenne am leichtesten durch die feine lange Granne zu unterscheiden. Bisweilen fehlt diese. Wenn selbst L. perenne bisweilen eine kurze Granne hat, so ist diese stets derber".

Hallier[3]) schreibt bei L. italicum:

„Die unteren Blüten sind nicht selten grannenlos, die oberen aber mindestens grannenspitzig und meistens kurz begrannt".

Settegast[4]) spricht von einem unbegrannten italienischen Raygras L. ital. muticum, nennt diese Varietät aber selten. Nach Stebler und Volkart[5]) finden sich fast in jeder Aehre grannenlose Spelzen.

Werner[6]) nennt folgende Abarten:

Lol. ital. aristatum Alfd Begrannter italienischer Lolch. Lol. ital. muticum Döll Grannenloser italienischer Lolch.

Nach Hegi[7]) sind die Deckspelzen von L. multiflorum „meist begrannt". Er unterscheidet var. longaristatum Aschers. und Graebner: Obere Deckspelze lang begrannt, häufigste Form, var. submuticum Mutel: nur einzelne Spelzen kurz begrannt, nicht häufig; var. muticum DC., alle Deckspelzen unbegrannt, selten.

Letztere Form zitiert auch Vollmann[8]) als selten.

Die durch die Beiwörter aristatum, longaristatum, muticum und submuticum angegebenen Eigenschaften treten nicht nur beim Vergleich von Pflanzen, sondern auch der Aehrchen einer Pflanze in Erscheinung. Man darf eben nicht übersehen, daß die Begrannung der Deckspelzen nicht durch die Erbsubstanz

---

[1]) Jessen, Deutschlands Gräser, Leipzig 1863, Seite 185.

[2]) Wittmack, Gras- und Kleesamen, Berlin 1873, Seite 62.

[3]) Flora von Deutschland (Schlechtendal, Langethal und Schenk) Gera 1881 8. Bd. Seite 210.

[4]) Settegast, die landw. Sämereien und der Samenbau, Leipzig 1982, Seite 231.

[5]) Stebler und Volkart, die besten Futterpflanzen, 1. Bd. 4. Aufl. Bern 1913.

[6]) Werner, Handbuch des Futterbaus, 3. Aufl. Berlin 1907, Seite 50.

[7]) Hegi, Illustr. Flora von Mittel-Europa, München 1906, Bd. I Seite 379.

[8]) Vollmann, Flora von Bayern, Stuttgart 1914, Seite 90. Nach einer Titelangabe im Bot. Zentralbl. 1914, Heft 22, S. 126 hat Hromádko in tschechischer Sprache über Spezies von Lol. multiflorum und L. italicum geschrieben. Ich konnte mir die Arbeit nicht zugänglich machen.

Digitized by Google

allein hervorgerufen, sondern bei Gräsern ebenso wie bei Getreide wahrscheinlich auch von äußeren Umständen gehemmt oder gefördert wird. Bei Getreide wird nach alter Erfahrung die Begrannung durch vermehrte Niederschläge erhöht. Aus Haferpflanzen mit vorherrschend begrannten Aehrchen erwachsen oft teilweise unbegrannte Individuen und umgekehrt. Trotzdem ist es z. B. bei Hafer nicht schwer, die Begrannung allmählich wegzuzüchten.

Daß die Begrannung bei ungezüchteten Futtergräsern, wie Lolium italicum, variabler auftritt als bei Getreide, ist ohne weiteres einleuchtend. Noch mehr erklärt sie sich durch die bei den Futtergräsern überwiegende Fremdbestäubung. Meine Züchtungsversuche haben die außerordentliche Variabilität in der Begrannung der Deckspelzen von Lol. italicum vielfach bestätigt. Es sind zahlreiche Linien variationsstatistisch untersucht und alle möglichen Kurven, auch zweigipfelige, festgestellt worden.

Wir haben ferner 1912 in Weihenstephan bei zahlreichen Pflanzen von Lol. italicum zwei Samenernten genommen, die eine unter Einhüllung mit Oelpapier, die andere frei. Dabei zeigte sich, daß das Einhüllen die Begrannung stets veränderte, jedoch nicht immer gleichsinnig. Eine Gesetzmäßigkeit hiebei ist nicht festzustellen gewesen.

Aehnlich wie hinsichtlich der Begrannung verhält es sich mit dem Unterscheidungsmerkmal der Knospenlage. Lolium perenne soll gefaltete, italicum gerollte Blattlage besitzen. Auch hierin gibt es zahlreiche Uebergänge, auf die in der botanischen Literatur weniger hingewiesen wird und welche freilich zahlenmäßig auch nicht so leicht festzulegen sind als bei der Begrannung.[1])

Hinsichtlich der physiologischen Merkmale von L. italicum unterscheiden Stebler und Volkart l. c. eine einjährige (L. Gaudini Parl.) und eine ausdauernde Form (L. multiflorum Lam. s. str.). Erstere zerfällt in eine sommerannuelle und in eine winterannuelle Form, letztere in eine schon im ersten Jahr in die Halme schießende (L. i. Westerwoldicum aut.) und in eine erst im zweiten Jahr blühende Form.

Diese Einteilung entspricht meinen Erfahrungen insoferne nicht, als Westerwoldicum nicht zur ausdauernden Form gerechnet werden darf. Es geht bei uns schon im ersten Winter fast ausnahmslos zu Grunde. Auch nach den Versuchen von Stebler und Volkart war sein Bestand im Frühjahr „ganz dünn". Im übrigen besitzt L. it. Westerwoldicum lang begrannte Körner unter weitestgehendem Ausschluß von Grannenlosigkeit, bildet rasch zahlreiche Blütenstengel und weniger Wurzelblätter, geht daher bald ins Stroh und wird hart, wenn es nicht rechtzeitig gemäht wird.[2])

Die mehrjährige Form des Lol. it. blüht vielfach im ersten Lebensjahre überhaupt nicht, bestockt sich dagegen stark und treibt zahlreiche Wurzelblätter.

---

[1]) Aehnliche Angaben finden sich in dem Referat von J. Hessing, Mitteilungen bezüglich der Variabilität einiger Grasarten, Zeitschrift für Pflanzenzüchtung 1919, S. 53.

[2]) Mansholt nennt es Lolium annuum var. Westerwoldicum. Vergleiche Mitteilungen der DLG 1910, S. 111 und Deutsche landw. Presse 1911, S. 118.

Digitized by Google

Das von ihr gelieferte Futter ist daher viel saftiger. Dix[1]) vermutet, daß es sich hiebei um Uebergänge zu Lolium perenne handelt, weil diese Form von italicum oft auch unbegrannte Blütenstände bildet.

Auch ich habe an meinen Zuchtstämmen beobachtet, daß die mehrjährige Form häufig unbegrannte Aehrchen aufweist, während die annuelle stets begrannt ist. Aber man findet doch auch sehr viel typisch mehrjährige Formen mit starker Begrannung. Hiezu gehört z. B. die Züchtung der Saatzuchtanstalt Tystofte, die wir 1913 bezogen und neben unseren eigenen Stämmen in Individualbeobachtung nahmen. Auch eine von mir 1914 aus Oberitalien mitgebrachte Probe von italienischem Raygras zeigte fast ausschließlich die mehrjährige, begrannte Form.

2. Anbauwerte.

In den letzten Jahren hat man mehrfach auf die Bedeutung des Westerwoldischen Raygrases als einer schon im Aussaatjahre überaus futterwüchsigen Form des italienischen Raygrases hingewiesen, das im allgemeinen seinen Hauptertrag erst im zweiten Jahre liefern soll.

Landwirtschaftslehrer Mansholt in Groningen (Holland) hat über ausgedehnten Anbau dieses Grases in seinem Amtsbezirk berichtet[2]) und Remy[3]) prüfte es 1910 und 1911 mit dem Ergebnis, daß Herbstsaat von italienischem und Frühjahrssaat von westerwoldischem Raygras etwa den gleichen Ertrag liefern, bei gleichzeitiger Frühjahrssaat beider letzteres jedoch fast doppelt so ergiebig ist.

Ahr[4]) hatte 1912 auf den Feldern des Staatsgutes Weihenstephan ebenfalls recht günstige Erfolge mit Westerwold erzielt. Im Anschlusse hieran teilten Hiltner, Lang und Gentner zwei Vergleiche des einjährigen Raygrases mit Lolium italicum aus Roskilde-Lyngby (Dänemark) mit. Hier gab bei Frühjahrssaat einmal ersteres und einmal letzteres höheren Ertrag. Vergleichsversuche nach dieser Richtung stellte auch die Schweizerische Samenversuchsanstalt in Zürich[5]) an. Hienach gab Westerwälder Raygras bei je zwei Schnitten im ersten Jahren etwas höhere Erträge als gewöhnliches italienisches Raygras und war im zweiten Jahr fast ebenso ertragreich als das italienische.

Ich selbst habe 1914 in Weihenstephan die ersten Ausleseprodukte eines wild gesammelten Lolium multiflorum vergleichsweise angebaut mit Original Westerwoldischem Raygras der Samenhandlung Robertus in Winschoten[6]) (Holland), ferner einer zweiten Weihenstephaner Absaat desselben Grases, 1912

[1]) Dix, Züchtungsversuche mit Gräsern, Illustr. Landw. Ztg. 1911, S. 903.

[2]) l. c.

[3]) Remy, über den Wert des einjährigen Raygrases, Mitteilungen der DLG 1912, Seite 39.

[4]) Ahr, Anbauversuche mit einjährigem Raygras, Prakt. Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz 1912, S. 113.

[5]) Es liegt mir hierüber nur ein Sonderabdruck ohne nähere Druckangabe vor. Wahrscheinlich stammt er aus der Schweizer landw. Zeitschrift.

[6]) Es gibt in Holland noch andere Bezugsquellen, wie die Samenzüchterei von Hommoten Have in Scheemda, Burgers & Co. in Arnhem, J. Mulder in Muntendam.

Digitized by Google

von Wissinger-Berlin bezogen und mit italienischem Raygras der Versuchsstation Tystofte, erhältlich durch die Samenhandlung Hertz in Kopenhagen.

Jede der vier Sorten wurde in vier Teilstücken von je 10 × 3 m ausgesäet. Die Saat selbst erfolgte reichlich spät am 2. Mai 1914 mit der Drillmaschine auf 20 cm Reihenweite[1]). Der Versuch wurde sehr dicht gesäet (50 kg pro ha), nachdem Ahr diese Stärke als für hiesige Verhältnisse am günstigsten erprobt hat. Das Auflaufen erfolgte am 13. Mai. Eine Hacke wurde nicht gegeben. Bereits Mitte Juni gewannen die beiden Westerwold den Vorsprung vor dem italienischem Raygras und blühten Mitte Juli, während Weihenstephaner ganz wenig, Tystofte noch gar keine Fruchttriebe zeigte. Sie bildeten nur einen dichten Grasteppich[2]).

Die Westhälften der 16 Teilstücke wurden nach 80 Wachstumstagen am 20. Juli abgemäht, als also Westerwold bereits etwas überständig war. Mitte August konnte man feststellen, daß sich Westerwold im Nachtrieb noch mehr auf Stengelbildung verlegte und Wurzelblätter fast vollständig fehlten, während die italienischen Raygräser auch diesmal kaum ans Blühen dachten und vor allem noch keine Aussicht auf rationelle Samengewinnung eröffneten. Deshalb mähte man sie am 27. August nochmals zu Futter ab. Am 26. September erschien Westerwold reif, gab also Samen vom zweiten Schnitt und es erfolgte hier und bei italicum die letzte Ernte des Jahres. Von den beiden Westerwold wurden also zwei Schnitte, vom italienischem Raygras drei Schnitte genommen.

Auf den Obstabteilungen sollte versucht werden, schon vom ersten Schnitt Samen zu gewinnen. Westerwold lagerte aber durch die vielen Niederschläge des Juli stark und hatte viel Zuwuchs, was die Samengewinnung am 12. August erschwerte. Das italienische Raygras war am 20. August ein schon recht überständiges Futter, jedoch ohne nennenswerte Stengelbildung. Am 26. Sept. nahm man den zweiten Schnitt, wobei Westerwold wie auf den Westparzellen nur ein besseres Stroh darstellte, das blos als Häckfel und in Mischung mit anderen Stoffen als Futtermittel in Betracht kam, während das italienische nur aus saftigen Blättern bestand. Von jeder Herkunft wurden hier also zwei Schnitte genommen.

Die absoluten Erträge stellen sich folgendermaßen:

Westabteilungen. (Schnitte Westerwold 20. Juli und 26. Sept., ital. Ray 20. Juli, 27. Aug. und 26. Sept. 1914)

Ertrag von je 15m² in Kg lufttrockener Masse[3])	Schlag 5		Schlag 6		Mittelwert
	Beet 7	Beet 10	Beet 8	Beet 11	
Westerwold Original	31,4	34,0	37,4	21,4	31,0 ± 5,96
„ Nachbau	36,4	37,4	39,8	28,5	35,5 ± 4,25
Ital. Ray Weihenstephan	36,2	33,0	41,8	24,4	33,8 ± 6,30
„ „ Tystofte	35,7	31,2	31,3	23,7	30,5 ± 4,33

[1]) Man benützte einreihige Saxonia von Siedersleben-Bernburg, Getreiderad, innerste Ueberleitung bei Westerwold, mittlere bei italienischem Raygras. Westerwold läuft wegen seiner starken Begrannung nicht so leicht durch die Maschine.

[2]) Vergl. auch Hiltner, Lang und Gentner l. c. Die Samenversuchsanstalt Zürich gibt ebenfalls an, daß das Westerwälder schon im ersten Schnitt zahlreiche Blütenstengel treibe, worauf der Mehrertrag beruhe.

[3]) die „lufttrockene Masse" wurde am Abend des Mähetages festgestellt. Man wählte für die Ernte reine Sonnentage aus.

Digitized by Google

Ostabteilungen.

(Schnitte Westerwold am 12. Aug. und 26. Sept., ital. Ray am 20. Aug. und 26. Sept. 1914)

Ertrag von je 15m² in Kg lufttrockener Masse	Schlag 5 Beet 7	Beet 10	Schlag 6 Beet 8	Beet 11	Mittelwert
Westerwold Original	18,9	22,2	22,0	14,8	19,5 ± 3,00
„ Nachbau	22,2	23,4	24,9	14,2	21,2 ± 4,14
Ital. Ray Weihenstephan	29,0	27,2	29,4	18,6	26,1 ± 4,38
„ „ Tystofte	32,6	29,0	28,0	18,4	27,0 ± 5,25

Das Ergebnis ist dadurch, daß man in beiden Reihen die eine Sorte zur Samengewinnung benutzte, die andere nicht, etwas unsicher geworden. Insbesondere scheint der dreimalige Schnitt des italienischen Raygrases auf den Westabteilungen dem Ertrag dieser Rasse geschadet zu haben. Auf den Ostabteilungen ist aber eine deutliche Ueberlegenheit des ital. Raygrases gegenüber Westerwold festzustellen. Man müßte sonst annehmen, daß das Westerwold durch Ueberständigkeit des Futters soviel an Wasser verlor, daß es hinter italicum zurücktrat.

Trotz der geringen Schlüsse, die hinsichtlich des Vergleiches der absoluten Erträge aus dem Anbauversuch gezogen werden können, ist er doch insofern interessant, als die verschiedenen Schnittzeiten einen Einblick in den bei beiden Hauptformen verschiedenen Entwicklungsrythmus gestatten. Die eingangs erwähnten Versuche von Hiltner usw. ergaben übrigens ebenfalls keine einwandfreie Ueberlegenheit einer der beiden Formen.

Im zweiten Versuchsjahr (1915) war Westerwoldsches Raygras nahezu ganz verschwunden, während italicum beider Sorten noch vollständig vorhanden war. Wegen der Kriegsverhältnisse ist es jedoch nicht weiter beobachtet und ebenfalls umgebrochen worden.

Ein im Frühjahr 1918 auf je zwei Teilstücken von je 150 m² angelegter zweiter Versuch zum Vergleich des Ertrages von Weihenstephaner und dänischem ital. Raygras ist wegen des Krieges leider nicht ordnungsgemäß durchgeführt worden. Eine ziemliche Ueberlegenheit des einheimischen Lolium multiflorum scheint aber trotzdem daraus ersichtlich zu sein.

Schon das bisher Gesagte über die Blütenbildung läßt vermuten, daß das fast nur aus saftigen Wurzelblättern bestehende italicum viel mehr Wasser enthält als das stengelige westerwoldicum[1]).

Tatsächlich verliert es seinen Vorsprung nach der Heuwerbung:

Westabteilungen 1914 (kg pro 15 m² im Durchschnitt der vier Teilstücke)	Am Abend des 20. Juli lufttrocken	21. Juli als Heu
Westerwold Original	14,76 ± 2,27	11,99 ± 1,83
„ Nachbau	16,86 ± 1,86	13,79 ± 1,46
Ital. Ray Weihenstephan	20,36 ± 4,10	11,27 ± 2,17
„ „ Tystofte	18,11 ± 2,02	10,01 ± 0,93

[1]) Die Heuwerbung des ital. Raygrases ist wegen des hohen Wassergehaltes viel schwieriger als z. B. die von Knaulgras oder Agrostis.

Digitized by Google

Durch langsame Trocknung auf 105° im Trockenschrank ging ferner die lufttrockene Erntemasse des 20. Juli zurück bei

Westerwold Original auf	45,56 %
„ Nachbau „	43,24 %
Ital. Ray Weihenstph. „	28,44 %
„ „ Tystofte „	31,00 %

Das durch die Heuwerbung erfolgende Zurücktreten des Ertrages von italicum gegenüber westerwoldicum wird also bei weiterer Trocknung noch stärker.

Die Trockensubstanz enthielt bei[1])

	Rohfaser	Stickstoff	Berechneten Proteingehalt	Ertrag an Protein auf 15m²
Westerwold Original	29,4 %	1,42 %	8,88 %	597 g
„ Nachbau	29,4 %	1,58 %	9,88 %	720 g
Ital. Ray Weihenstephan	24,4 %	2,12 %	13,25 %	767 g
„ „ Tystofte	21,6 %	2,00 %	12,44 %	698 g

Der höhere Nährwert des ital. Raygrases gleicht also den Mehrertrag des Westerwold an Trockensubstanz aus. Der Versuch zeigt, daß auch der Landwirt, der nur auf das erste Vegetationsjahr rechnet, vielfach dem italienischen Raygras den Vorzug geben wird. Die Anbauversuche werden in Weihenstephan fortgesetzt werden.

3. Samenerträge.

Freckmann[2]) gibt für italienisches Raygras Samenernten von 800—1800 kg vom ha an. Settegast[3]) spricht von bis zu 20 Ztr. je ha im ersten Jahr und von einem starken Zurückgehen der Erträge in den nächsten Jahren.

In Weihenstephan lieferte Westerwold im ersten Lebensjahr 1914 an gereinigtem Samen von allen Teilstücken 18½ kg auf 240 m², also 770 kg vom ha.

Von italienischem Raygras, das am 7. Mai 1918 gesäet wurde und in diesem Jahr zwei Futterschnitte gab, gewannen wir 1919 auf wenig humosem Lehmboden ohne besondere Düngung vom ersten Schnitt 617 kg je ha reinen Samen von der Weihenstephaner und 624 kg von der dänischen Sorte. Von jeder waren zwei Teilstücke mit je 150 m² vorhanden. Das Gras war 1919 etwas zwiewüchsig, was den Samenertrag beeinträchtigte. Der zweimalige Grünfutterschnitt von 1918 hat es wahrscheinlich doch ziemlich geschwächt. In diesem Jahr war aber Samengewinnung wegen zu geringer Bildung von Blütentrieben nicht möglich gewesen. Der Versuch wird auch noch im Jahre 1920 beobachtet.

Unter hiesigen Verhältnissen scheint daher das italienische Raygras zur Samengewinnung am besten im Herbst angebaut zu werden. Eine am 5. Sep-

[1]) Rohfaser nach Henneberg und Stohmann, Stickstoff nach Kjeldahl. Die chemischen Untersuchungen hat Herr Assistent Dr. Stefl ausgeführt.

[2]) Freckmann, Aus der Praxis des Grassamenbaues, Mitteilungen der DLG. 1914, Nr. 20.

[3]) l. c.

Digitized by Google

tember 1918 mit einheimiſcher Sorte ausgeführte Saat lieferte am 26. Juli 1919 von 226 m² 17 kg gereinigten Samen, alſo 750 kg vom ha. Der Beſtand war dicht und gut.

Die Angaben Freckmanns ſcheinen demnach für hieſige Verhältniſſe zu hoch.

4. Züchtungsfragen.
(Vorläufige Mitteilung).

Für die Züchtung iſt die Frage nach mancher Richtung hin bereits gelöſt. Das Weſterwoldiſche Raygras iſt eine raſcheſtwüchſige Form, bei der auf Ausdauer kein Gewicht gelegt wurde. Sie bildet als kurzlebige Pflanze zahlreiche Samenträger, aber wenig Wurzelblätter. Der Stamm „Tyſtofte" von Roskilde und das Weihenſtephaner dagegen wachſen wohl im Anfang langſamer, liefern aber infolge ihrer ſtarken Beſtockung ſchon im erſten Jahr dieſelbe Futtermenge wie Weſterwold. Sie ſind zudem mehrere Jahre nutzbar und blühen bei dichter Saat überhaupt erſt im zweiten Jahr. Daher eignen ſich dieſe Varietäten mehr zum Herbſtanbau als weſterwoldiſches Raygras. Italieniſches Raygras kann alſo ſehr wohl bereits im Frühjahr gemeinſam mit Rotklee ausgeſäet werden.

Die Anbauverſuche haben gezeigt, daß das Weihenſtephaner Lolium italicum den Vergleich mit dem däniſchen wohl aushalten kann. Ich habe deshalb die Züchtung von Lolium italicum mit erſterem allein weitergeführt.

Es wäre nun falſch, anzunehmen, daß das ungezüchtete, in der Umgebung von Weihenſtephan geſammelte Lolium italicum ſich durch oben genannte Eigenſchaften rein vom Weſterwold-Typ unterſcheidet. In vielen Linien finden ſich vielmehr hochwüchſige, ſchwach beblätterte, aber zahlreiche Fruchthalme bildende Individuen neben äußerſt ſtark beſtockenden, an Laubtrieben reichen, verhältnismäßig niedrigen Pflanzen ohne oder nur mit wenig Blütenſtengeln, ſowie alle Uebergänge[1]). Jeder dieſer Haupttypen enthält wieder kürzer lebige und länger lebige Pflanzen. Die mehrjährigen finden ſich freilich überwiegend in den ſtark beſtockenden Sippen. Hierunter gibt es Individuen, die ſelbſt beim frühzeitigen Vorziehen in Töpfen und Auspflanzen im Kreuzverband 30:30 cm im erſten Jahr noch keine Blütentriebe bilden.

Die urſprünglich 64 Linien umfaſſende Züchtung von Lolium italicum beſchränkte ſich ſchließlich auf zwei, die im weſentlichen unbegrannte Nr. 2 und die begrannte Nr. 36.

Züchtung auf Grannenloſigkeit mit Stamm 2.

1. Verſuchsreihe.

Der 1912 ausgegrabene Horſt Nr. 2 lieferte unter freiem Abblühen 93 % unbegrannte und 7 % begrannte Körner. 1913 zog man Nachkommen ohne Rückſicht auf Begrannung und erntete im gleichen Jahr 6 der anſcheinend beſten Pflanzen, wovon 3 ausſchließlich unbegrannte Körner aufwieſen (2a1, 2b1, 2b2). Die Nachkommenſchaft dieſer 3 Pflanzen im Jahre 1914 erhielt ſich nicht konſtant. In 2a1 waren von 30 Erntepflanzen 9, in 2b1 von 9 Erntepflanzen nur

[1]) Nach ähnlicher Richtung beobachtete Heſſing l. c. den verſchiedenen Habitus bei Lol. it. Er unterſcheidet V förmige und U förmige Horſte und Uebergänge zwiſchen beiden.

Digitized by Google

2 ganz unbegrannt. Beide Linien wurden daher entfernt. Dagegen wies die dritte Mutterpflanze (2b2) der Ernte 1913 eine Nachkommenschaft (1914) auf, die unter 20 Erntepflanzen 18 grannenlose besaß. Von den beiden andern hatte die eine 25%, die andere 45% begrannte Körner[1]).

Von den 18 rein grannenlosen Geschwisterpflanzen aus der Ernte 1914, deren Mutter (1913) ebenfalls vollkommen grannenlos war, wurden im Herbst 1917 15 zur Weiterzucht (Nr. 1—15) gebracht und 1919 hievon Samen gewonnen.

2. Versuchsreihe.

Die 1914 ausgepflanzten Körner der ganz unbegrannten Erntepflanzen 1913 Nr. 2a1, 2b1 und 2b2 lieferten zum Teil Pflanzen, die noch im Aussaatjahre fruchteten, zum Teil aber auch solche, die 1914 nicht mehr schoßten. Erstere werden in der ersten Versuchsreihe, letztere hier weiter verfolgt.

Die 1914 nicht schossenden Individuen dieser Linien wurden Ende September aus dem Bestande herausgenommen und für sich gesetzt, wo sie dann 1915 zur Fruchtreife gelangten. Dabei lieferten

2a1 5 Erntepflanzen, die alle teilweise begrannt waren
2b1 3 unbegrannte und 2 begrannte
2b2 19 unbegrannte und 2 begrannte Pflanzen.

2b2 erwies sich also ebenso wie in der ersten Versuchsreihe hinsichtlich der Grannenlosigkeit als am meisten rein veranlagt. Von sämtlichen 19 unbegrannten Nachkommen der Linie 2b2 wurden im Herbst 1919 Dibbelpflanzungen gemacht (Nr. 109—127).

Züchtung auf Begrannung mit Stamm 36.

Der 1912 aus Rasenbeständen entnommene Horst Nr. 36 lieferte unter freiem Abblühen 86% begrannte und 14% unbegrannte Körner. 1913 wurden diese unterschiedlos ausgelegt und man erntete hieraus 74 Pflanzen. Hievon waren 40 vollständig begrannt, 22 wiesen eine Begrannung von 90—99%, 8 eine solche von 89—84% auf, während bei je einer 82%, 77%, 72% und 27% der Körner begrannt waren. Der Mittelwert der gesamten Nachkommenschaft betrug $98{,}1 \pm 10{,}48$. Eine entsprechend zahlreiche Linie mit einem höheren Mittelwert war im übrigen Zuchtmaterial nicht vorhanden.

Drei von den 40 vollständig begrannten Pflanzen wurden 1914 zur Weiterzucht bestimmt. Eine derselben (36b1) lieferte im gleichen Jahr 47 Individuen mit einer viel geringeren Begrannungszahl[2]). Bei der am meisten begrannten Pflanze waren nur 93% der Körner begrannt, beim Gegenvarianten 17%. Der Mittelwert betrug $66{,}2 \pm 19{,}1$. Eine Verschiebung der Eigenschaft im

[1]) In allen diesen Fällen war Schutz vor Kreuzbestäubung grannenloser und begrannter Pflanzen nicht vorhanden. Alle Formen blühten nebeneinander frei ab. Trotzdem sind in jedem Jahre Pflanzen geerntet worden, unter denen sich sowohl rein begrannte als unbegrannte befanden. Über die Technik der Züchtung in Weihenstephan vergl. Raum, Einige praktische Winke für die Gräserzüchtung, Zeitschrift für Pflanzenzüchtung 1914, Heft 1.

[2]) Untersuchung der beiden anderen Nachkommenschaften fehlt.

Digitized by Google

Sinne der Auslese ist also nicht eingetreten, sondern vielmehr das Gegenteil. Bei der Heterogenität des Materials ist dies nicht weiter verwunderlich. Ein Erfolg kann nur allmählich erreicht werden. Leider ließen sich die Versuche erst mit einer Herbstsaat 1917 fortsetzen, von der erst 1919 Samen gewonnen wurden.

Die Erreger der Schwarzbeinigkeit bei Kartoffeln.

Von dipl. agr. A. Griesbeck, Ansbach, Saatzucht-Inspektor für Mittelfranken.

Von den Krankheitserscheinungen, die heuer auf den Kartoffelfeldern zu beobachten waren, war wohl die häufigste die Schwarzbeinigkeit. Als Ursache hat bekanntlich Herr Geheimrat Appel den Bazillus phytoptus erkannt, aber zugleich darauf hingewiesen, daß auch andere Organismen daran beteitigt sein können.

Ich hatte im heurigen Jahre Gelegenheit, diese Krankheit näher zu betrachten. Auf einem größeren Kartoffelbestande der Sorte Parnassia führte ich eine negative Massenauslese durch und zeichnete zu diesem Zwecke alle kranken Stöcke, es waren fast ausnahmslos nur fußkranke. Es fiel mir nun bald auf, daß der Stab beim Anmerken erst schwerer, dann aber sehr leicht durch den Boden ging, um wieder auf einer festeren Schicht aufzustoßen. Ich ging näher auf diese Erscheinung ein und konnte in der Folge wohl an hundert schwarzbeinigen Stöcken finden, daß stets ein hohler Gang an dem unterirdischen Stengelteil vorbeiführte. Ich ging nun auch sonst überall dieser Sache nach, und konnte auf schweren Böden schwerer als auf leichten Sandböden fast in allen Fällen als regelmäßigen Begleiter der Schwarzbeinigkeit einen unterirdischen Gang finden. So war mir in einem Falle ein besonders schön bestandenes Stück eines Kartoffelackers bekannt, und auf einmal waren an den Pflanzen ganz leicht die Schwarzbeinigkeitserscheinungen zu sehen. Ich grub nach und fand wiederum den hohlen Gang. Dieser führte an dem Kartoffelstengel, ohne ihn direkt zu verletzen, dicht vorbei und legte ihn so auf 5—6 cm bloß. An dieser Stelle war das Gewebe eingetrocknet, bei späterem Regen gesellte sich Fäulnis dazu und die Kartoffeln waren im stärksten Maße schwarzbeinig. Als ich sodann auch an anderen Stellen die Schwarzbeinigkeit erst verratende Stöcke vorsichtig herausnahm, bot sich dasselbe Bild, der Stengel zeigte auf der vom Gang bloßgelegten Seite den Beginn des Eintrocknens und Faulens.

Ich bin so, veranlaßt durch diese Beobachtungen geneigt, als die eigentlichen Veranlasser der Fußkrankheiten die größeren unterirdischen Wühler, wie Mäuse, Wühlmäuse und Maulwürfe anzusprechen, die durch ihre Gänge einen Teil des Stengels verletzen oder auch nur bloßlegen. Dieser Teil trocknet ein, stirbt ab und Pilze, bei größerer Feuchtigkeit auch Fäulnisbakterien siedeln sich an. Mit anderen Worten, ich komme zu der Überzeugung, daß die niederen Organismen nicht in der Lage sind, eine gesunde Kartoffelpflanze zu schädigen, sondern daß diese erst dann ihr Werk beginnen können, wenn ihnen durch die oben angeführten Tiere oder durch eine stärkere anderweitige Verletzung des Stengels schwer erkranktes oder totes Gewebe geboten ist. Darin bestärkt mich auch noch die Tatsache, die

Digitized by Google

jedem Kartoffelbauer schon aufgefallen sein dürfte, daß öfters an einem ganz üppigen Kartoffelstocke, ein Stengelstück ist, das im stärksten Maße an Schwarzbeinigkeit leidet. Rings umgeben von solchen niederen Organismen bleibt der übrige Stock dennoch vollständig gesund. Ich habe solche Teilerkrankungen von Stöcken ebenfalls genau beobachtet und konnte, in vielen Fällen erst bei größter Vorsicht, auch hier sehen, daß ein ganz oberflächlicher, zur Zeit der Beobachtung bereits eingefallener Gang an dem erkrankten Stengel vorbeigeführt hat.

Je nach der Höhe oder Tiefe und dem Zeitpunkt der Entstehung des Ganges ist nun die Wirkung verschieden. Früh und hoch führt baldiges Absterben herbei, Knollen sind nicht angesetzt. Früh und tief bringt allmähliches Absterben, es rollen sich vor allem die obersten Blätter ein (sogenanntes Wipfelrollen!) Allenfalls kann sich hier durch Behacken und Behäufeln, wodurch der Boden wieder zusammengeschoben wird, der Gang schließen und die Pflanze sich wieder erholen. Spät und hoch führt ebenfalls baldiges Absterben herbei. Die Knollen werden oben dann meist notreif, sind aber sonst gesund. Spät und tief bedingt ganz allmähliges Absterben des Krautes mit vorhergehendem Rollen der Wipfel. Die Knollen werden auch hier hie und da notreif. Stellt sich an dem abgestorbenen Stengelstück, das nahe den Knollen ist, Naßfäule ein, so gehen die Bakterien weiter in die neue Knolle durch den Nabel ein und bahnen sich hier den einfachsten und besten Weg im Gefäßbündelring und führen so zu einer Art Bakterienringkrankheit.

Ist dieser hier gezeichnete Weg richtig, und das scheint nach den zahlreichen Beobachtungen der Fall zu sein, so wäre ein ganz gewaltiges Belastungsmaterial von den anderen Pilzen und Bakterien hinübergewälzt auf die höheren Tiere.

Man muß sich auch sachlich wundern, daß die Mäuse usw., die auf Kleeschlägen und Getreidefeldern so unangenehm und verheerend wirken, auf Kartoffelfeldern keinen Schaden anrichten sollen.

Es wäre aber auch damit ein Weg gezeigt, den Fußkrankheiten allgemein, nicht bloß bei Kartoffeln, sondern auch bei Getreide, wo ich dieselben Beobachtungen gemacht habe, durch Beseitigung der ersten Ursache entgegenzutreten, durch Bekämpfung der unterirdischen Wühler, die gerade heuer wieder in manchen Gegenden in größter Menge auftreten.

Allgemeine Rundschau.

Düngung.

Über den Einfluß der Bodenreaktion bei der Phosphorsäure- und Kaliaufnahme durch die Pflanzen teilt die Versuchsstation Hohenheim, (Dr. Margarete Wrangell) in der D. l. Presse (Nr. 90, 1919) Versuchsergebnisse vorläufig sumarisch mit, die allgemeinste Beachtung verdienen und finden werden. Sie lauten:

1. Die verschiedenen Pflanzen haben ein sehr ungleiches Aufschließungs- bezw. Aufnahmevermögen für schwer lösliche Phosphate. Wir können in dieser Hinsicht geradezu zwei Gruppen von Pflanzen unterscheiden, von denen wir die einen, z. B. den Buchweizen, als Phosphorsäureaufschließer, die anderen, z. B. den Mais, als Phosphorsäurezehrer bezeichnen könnten.

Digitized by Google

2. Von größter Bedeutung ist bei der Phosphorsäureaufnahme die Bodenreaktion. Die Vegetationsversuche wurden bei neutraler, alkalischer, mineralsaurer und organischsaurer Reaktion angestellt, die bei einigen Versuchen im Anfang durch Zugabe von entsprechenden Lösungen hergestellt wurde, bei anderen durch die physiologische Wirkung der Nebendüngung im Laufe der Vegetationszeit hervorgerufen wurde. Die Reaktion wurde bei den in reinem Sande angestellten Versuchen während der ganzen Vegetationszeit geprüft.

3. Die Phosphorsäureaufschließer, die die Phosphorsäure aus schwer löslichen Phosphaten gleichsam souverän aufnehmen, sind von der Nebendüngung und Bodenreaktion verhältnismäßig unabhängig. Die Phosphorsäurezehrer, die die Phosphorsäure nur mit Hilfe saurer Bodenreaktion aufnehmen können, verweigern die Phosphorsäureaufnahme bei alkalischer, neutraler und citronensaurer Reaktion gänzlich. Die Gegenwart von Kalk kann bei dieser Pflanzengruppe die Wirkung einer Rohphosphatdüngung gleichfalls aufheben, was bei den Phosphorsäureaufschließern nicht der Fall ist.

4. Bei Anwendung äquimolekularer Mengen von Düngemitteln muß sich eine durch die Nährstoffaufnahme hervorgerufene Reaktionsänderung stöchiometrisch und zeitlich berechnen lassen. Bei der Düngung werden wir also mehr als früher auf das Verhältnis der einzelnen Nährstoffe zueinander achten müssen, um Verschwendung oder sogar Schädigung zu vermeiden.

5. Kombinieren wir die neben dem Phosphat zu gebenden Düngemittel in geeigneter Weise und wenden wir gute Phosphorsäureaufschließer an, so können wir mit gewissen Rohphosphaten und Tricalciumphosphat die gleichen Ernteerträge erhalten wie mit Thomasmehl bezw. Dicalciumphosphat. Der Unterschied in der Wirkung von Di- und Tricalciumphosphat scheint nicht nur eine Funktion ihrer Löslichkeit zu sein, sondern eine Funktion ihrer Reaktion, also keine quantitative Löslichkeitsfrage, sondern ein genereller Unterschied.

6. Solange die Pflanze durch die Aufnahme verschiedener Nährstoffe die Bodenreaktion regulieren kann, geht sie weder an saurer noch an alkalischer Reaktion zugrunde, sondern sie stellt die Nährstoffaufnahme ein, sobald die durch dieselbe hervorgerufene Bodenreaktion ihr schädlich zu werden droht. Unter Benutzung der in sich aufgespeicherten Nährstoffmenge kann sie unter solchen Umständen monatelang weitervegetieren, ohne ihr Gewicht wesentlich zu ändern.

7. Ähnliche Beobachtungen konnten bei der Kaliaufnahme gemacht werden, die weiter verfolgt werden sollen. Da es sich hier jedoch um die Aufnahme von Kationen handelt, so bewegen sie sich im umgekehrten Sinne.

8. Aus dem Obigen erhellt die Wichtigkeit der Stickstoffdüngung nicht nur zur Ernährung, sondern auch zur Regulierung der Reaktion: kann der Stickstoff doch in Form von Ammoniak als Kation oder in Form von Salpetersäure als Anion von der Pflanze aufgenommen werden.

Auf Grund der dargelegten Beobachtungen ließen sich vielleicht manche bisher recht dunkel erscheinende Fragen der Deutung näher bringen. So die überaus günstigen Resultate des Fruchtwechsels, die oft widersprechenden Mitteilungen über die Wirkung der Kalkdüngung, das gelegentliche Versagen eines Düngemittels trotz der Bedürftigkeit der Pflanze nach demselben, die Kalkempfindlichkeit einer Pflanze trotz ihres Kalkbedürfnisses, die Möglichkeit des teilweisen Ersatzes einer Phosphatdüngung durch Kalisalze, die Entstehung der Kolloide durch das abwechselnde Auftreten saurer und alkalischer Reaktion im Wirkungsbereich der Pflanzenwurzeln, die Bezeichnungen als Roggenboden, Weizenboden usw., der saure Moorboden mit seiner typischen Vegetation, die sogenannte Bodenmüdigkeit.

Wir werden durch die Not der Verhältnisse vielfach gezwungen sein, unseren Verbrauch an löslichen Düngesalzen einzuschränken. Wir werden mehr als bisher Rohmaterialien heranziehen müssen und darnach trachten, billige Faktoren zu ihrer Aufschließung mitarbeiten zu lassen. Bei richtiger Kombination der Nebendüngung werden wir die spezifischen Eigenschaften der verschiedenen Pflanzen, schwerlösliche Mineralien zu verwerten, ausnutzen können. Es erscheint angebracht, eine möglichst große Anzahl von Pflanzen auf diese Eigenschaften hin zu prüfen.

Digitized by Google

Literatur.

Hink, August, Badischer Tierzuchtinspektor a. D. **Neuzeitliche Nutzgeflügelzucht.** Anleitung zur einträglichen Zucht und Mast von Hühnern, Gänsen und Enten, Truten, Perlhühnern und Tauben, nebst einer Belehrung über Geflügelkrankheiten, Währschaft und Haftpflicht des Geflügelhalters. Mit einer besonderen Abhandlung über künstliche Aufzucht und Feinmast der Hühner. Von **Julius Beck,** Badischer Reallehrer. 2. verbesserte Auflage. Mit 98 Abbildungen. Stuttgart, Verlagsbuchhandlung Eugen Ulmer. Preis 5 *M*.

Das gut ausgestattete, mit zahlreichen Abbildungen versehene Buch ist ein nie versagender Ratgeber in allen Fragen der Nutzgeflügelzucht und -haltung im weiteren Sinne; es wird durch diese zweite Auflage den Kreis seiner Freunde gewiß nicht unwesentlich vergrößern.

Th. Merks Haustier-Heilkunde für Landwirte. 13. Auflage. Neu bearbeitet von **L. Hoffmann,** Prof. der Tierheilkunde. Mit 168 Abbildungen. Verlagsbuchhandlung Eugen Ulmer in Stuttgart. Preis geb. 8 *M*.

Die in 13. Auflage vorliegende Haustier-Heilkunde von Merk erfreut sich in der Hoffmannschen Bearbeitung mit Recht allgemeiner Anerkennung in den Kreisen der Tierhalter, die in dem geschriebenen und übersichtlich gestalteten Buche einen guten Ratgeber bei Erkrankungen der Haustiere haben. Die mit guten Abbildungen reich versehene neue Auflage läßt auch in der sonstigen Ausstattung nichts zu wünschen.

Ulrich, Dr. Rudolf, Ökonomierat in Erding. **Die Kartoffel und ihre Kultur** nach rationellen Grundsätzen. 2. Auflage. Mit 37 Abbildungen. (Des Landmanns Winterabende. 74. Band). Stuttgart. Verlagsbuchhandlung Eugen Ulmer. Preis geb. 2.80 *M*.

Die große Bedeutung, die der Kartoffelbau in jetziger Zeit für die Ernährung des deutschen Volkes hat, läßt jede Anleitung zur zweckmäßigen Gestaltung dieses Anbaus willkommen erscheinen. Auch das Ulrichsche Buch kann das Seine zur Verbesserung der Kartoffelkultur beitragen.

Schmidt, Dr. Richard, Prof. an der Universität Leipzig. **Die Grundlinien des deutschen Staatswesens.** (Wissenschaft und Bildung. 153.) Verlag von Quelle u. Meyer in Leipzig. 1919. Preis 3 *M*.

Es ist dem Verfasser zuzustimmen, wenn er in der Einleitung seiner Schilderung des deutschen Staatswesens das Erscheinen dieser in der jetzigen Zeit mit der Notwendigkeit rechtfertigt, bei der Reform des bisher Bestandenen die Entwicklung des Vergangenen zu berücksichtigen. Er schildert nach einer knappen Orientierung über die Vorgeschichte des Reichs, die staatlichen Gewalten in den Einzelstaaten und im Reiche, sowie das Verhältnis zwischen Reich und Einzelstaaten und das Verhältnis der Staaten zu ihren Selbstverwaltungskörpern. Alsdann bespricht der Verfasser die aus der Umwandlung Deutschlands zur Republik sich ergebenden Probleme. Auch wenn man in Einzelheiten der vom Verfasser an den Einrichtungen des alten Reiches geübten Kritik nicht zustimmt, wird man aus dem klar und fesselnd geschriebenen Buche viel Anregung gewinnen und durch seine Lektüre zu einem abgeklärten Urteil über viele der heute im Vordergrunde des politischen Interesses stehenden Fragen kommen. Es sei das Buch unsern Lesern bestens empfohlen.

Betten, Robert. **Die Rose, ihre Anzucht und Pflege.** Praktisches Handbuch für Rosenfreunde. Vierte Auflage. Neubearbeitet von Robert Türke. Mit 189 Abbildungen im Text. Frankfurt a. O. Druck und Verlag von Trowitzsch u. Sohn. 1919. Preis geb. 8 *M*.

Wir haben unsere Leser schon früher auf dies empfehlenswerte Buch hingewiesen, das als ein verläßlicher Ratgeber gelten kann.

Die neue Auflage ist um Einzelheiten vermehrt und zeigt alle die Vorzüge des Buches im besten Licht; auch die Ausstattung läßt nichts zu wünschen.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler, Jena.
Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.
Druck der Buchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Digitized by Google

Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

69. Jahrgang. 1./15. Februar 1920. Heft 3/4.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

Viehbestand und Fleischerzeugung Württembergs vor dem Kriege. Von Privatdozent Dr. R. Krzymowski in Degerloch b. Stuttgart S. 41

Die Entwicklung der Wurzeln und der Kalkgehalt des Bodens. Von Prof. Dr. Br. Tacke, Bremen . . . . . S. 58

Pflanzen und Kohlensäure. Von Dr. Hugo Fischer-Essen a. R. . . . . S. 59

Die altbiblische Tierzucht. Von Ernst Feige S. 65

Die Verhinderung der Verflüchtigung von Ammoniakstickstoff durch Chlorkalzium Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A. Stutzer, Godesberg a. Rh. . . . . S. 73

Allgemeine Rundschau . . . . . S. 74

Viehbestand und Fleischerzeugung Württembergs vor dem Kriege.

Von Privatdozent Dr. Rich. Krzymowski in Degerloch bei Stuttgart.

Literatur.

Vorbemerkung.

Über die württembergische Viehzucht existiert eine reichhaltige Literatur. Das nachfolgende Literaturverzeichnis enthält ausschließlich diejenigen Werke und Abhandlungen, welche der Verfasser für seine Arbeit benutzt hat; es umfaßt infolgedessen nur einen Bruchteil der wirklich vorhandenen Arbeiten. Da es in unserer Abhandlung hauptsächlich auf eine Schilderung des Zustandes des württembergischen Viehbestandes direkt vor dem Weltkriege ankam, so sind die älteren Beschreibungen der württembergischen Viehzucht, wie die Werke und Abhandlungen von Weckherlin (1839), Volz (1847) usf. nicht berücksichtigt. Die ältere Literatur ist z. B. angegeben in dem Werke: „Das Königreich Württemberg". Herausgegeben vom Statistisch-topographischen Bureau. Zweiten Bandes erste Abteilung. Stuttgart 1884. Siehe darin die von v. Rueff und von v. Neurath verfaßten Abschnitte über Tierzucht, Fischerei und Jagd (Seite 548—601).

1. Württembergische Jahrbücher für Statistik und Landeskunde. Herausgegeben von dem K. Statistischen Landesamt. Verschiedene Jahrgänge. Stuttgart, Druck und Kommissionsverlag von W. Kohlhammer.

2. Vierteljahreshefte zur Statistik des Deutschen Reiches. Herausgegeben vom Kaiserl. Statistischen Amte, Berlin. Verlag von Puttkammer u. Mühlbrecht. Verschiedene Jahrgänge.

3. Mitteilungen des Kgl. Statistischen Landesamts. Stuttgart, Druck der Hofbuchdruckerei Fink. Verschiedene Jahrgänge.

4. Verwaltungsberichte des Vieh- und Schlachthofs der Stadt Stuttgart. Erscheinen alljährlich.

5. Das Königreich Württemberg. Herausgegeben von dem Königl. Statistisch-topographischen Bureau. Zweiten Bandes erste Abteilung, Buch III. Das Volk. Stuttgart 1884. Verlag von W. Kohlhammer. Darin die Abschnitte über Landwirtschaft, Fischerei und Jagd. Die tierzüchterischen Teile sind von v. Rueff verfaßt.

6. H. Sieglin. Die Rinderzucht in Württemberg. Programm zur 69. Jahresfeier der K. Württemb. landwirtschaftlichen Akademie Hohenheim. Stuttgart 1887.

7. Sieglin. Beiträge zur Geschichte des Schäfereiwesens in Württemberg. Sonderabdruck aus den „Mitteilungen aus Hohenheim", 1887.

8. Lydtin und Werner, Das deutsche Rind. Beschreibung der in Deutschland heimischen Rinderschläge. Hierzu ein Atlas mit 41 Blatt bildlichen Darstellungen. Arbeiten der D.L.G., Heft 41. Berlin 1899.

Digitized by Google

9. Strebel. Die Hohenheimer Rindviehherde. Ein Beitrag zur Beurteilung des Simmenthaler Schlages. Stuttgart 1902. Verlag von Eugen Ulmer.

10. Sieglin, Die Schweinezucht in Württemberg. Sonderabdruck aus dem „Württemb. Wochenblatt für Landwirtschaft", 1903, Nr. 35, 36 und 37.

11. Trüdinger. Die Milchwirtschaft in Württemberg. Sonderabdruck aus den Württembergischen Jahrbüchern für Statistik und Landeskunde. Jahrgang 1907, 2. Heft.

12. Die Landwirtschaft und die Landwirtschaftspflege in Württemberg. Denkschrift, neu herausgegeben von der K. Zentralstelle für die Landwirtschaft. Stuttgart 1908. Kommissionsverlag von Eugen Ulmer.

13. Die Württembergische Landwirtschaft. Mitteilungen des Kgl. Statistischen Landesamts, Nr. 7 vom 20. Juni 1908.

14. Honeker, Die Zucht der rehfarbenen, hornlosen Schwarzwaldziege in Württemberg. Stuttgart 1908. Verlag von Eugen Ulmer. Populär geschrieben.

15. Schlacht- und Mastviehausstellung Stuttgart 1910. Amts- und Anzeigeblatt der Stadt Stuttgart, Nr. 90 vom 20. April 1910.

16. Peter Müller, Die Rindviehzucht und Rindviehhaltung in Württemberg. Tübinger Staatswissenschaftliche Abhandlungen, 20. Heft. Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart. 1911. 335 Seiten.

17. H. Werner. Die Rinderzucht. 3. Auflage. Berlin. Verlag von Paul Parey. 1912.

18. Deutsche Tierrassen. Herausgegeben von der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft. Heft 235 der Arbeiten der D.L.G. Berlin 1912.

19. Tr. Zur Frage der Fleischteuerung. In den Mitteilungen des Kgl. Statistischen Landesamts. Stuttgart 1912, Nr. 8 vom 10. August.

20. Ströbele. Ergebnisse der im Jahre 1910/11 in bäuerlichen Betrieben Württembergs durchgeführten Milchleistungs-Prüfungen. Im Auftrage der K. Zentralstelle für die Landwirtschaft bearbeitet. Stuttgart 1912. Kommissionsverlag von Eugen Ulmer.

21. Trüdinger. Die Viehhaltung in Württemberg nach den Zählungen vom 2. Dez. 1912, 2. Juni 1913 und 1. Dez. 1913. Sonderabdruck aus den Württemb. Jahrbüchern für Statistik und Landeskunde. Jahrgang 1913. 3. Heft.

22. Ströbele. Ergebnisse der im Jahre 1912/13 in Württemberg durchgeführten Milchleistungs-Prüfungen in Ziegenzuchtvereinen. Im Auftrage der K. Zentralstelle für die Landwirtschaft bearbeitet. Stuttgart 1913. Kommissionsverlag von Eugen Ulmer.

23. Schmidberger. Die Zucht des Limpurger Viehes 1906—1913. Württemb. Wochenblatt für Landwirtschaft 1914, S. 501—504.

24. J. Schmidberger. Untersuchungen über die Körpermaße der drei württembergischen Viehschläge auf den staatlichen Bezirksviehschauen. Im Auftrage der Kgl. Zentralstelle für die Landwirtschaft, Stuttgart, bearbeitet. Stuttgart 1915. Kommissionsverlag von Eugen Ulmer.

25. Ströbele. Staatliche Maßnahmen zur Hebung der Rindviehzucht in Württemberg. Sonderabdruck aus dem „Landwirtschaftlichen Hausfreund" (Beilage zur Ludwigsburger Zeitung). Erscheinungsjahr wohl 1915.

26. H. Sieglin. Fischerei. Sonderabdruck aus „Württemberg unter der Regierung König Wilhelms II." Deutsche Verlagsanstalt. Stuttgart 1916.

27. G. Freier. Die Verbreitung und Entwicklung der deutschen Schafzuchten. Arbeiten der D.L.G., Heft 292, Berlin 1918. Darin der Abschnitt Fecht, Entwicklung der Schafzucht im Königreich Württemberg (Seiten 243—260).

28. P. Kreh. Die Zucht des Württembergischen veredelten Landschafes in Hohenheim. In der Festschrift zur Feier des 100jährigen Bestehens der Kgl. Württ. Landwirtschaftlichen Hochschule Hohenheim. Stuttgart 1918. Kommissionsverlag Eugen Ulmer. Seite 52 ff.

29. Württembergischer Bundes-Standard. Vorschrift zur einheitlichen Bewertung und Prämierung aller Kaninchenrassen auf den württembergischen Ausstellungen. Beschlossen von der Standardkommission des Bundes württ. Kaninchenzüchter-Vereine am 3. Februar 1918 in Stuttgart. Verlag von Gustav Klumpp, Stuttgart.

30. Das veredelte württembergische Landschaf. Süddeutsche Schäfereizeitung. Nr. 16 vom 26. April 1919. (Eine kurze Notiz).

Digitized by Google

Auskunftspersonen.

Bei den Ausführungen der vorliegenden Abhandlung haben folgende Herren resp. Behörden durch Auskunfterteilung, Berichte, ergänzende Mitteilungen usw. den Verfasser unterstützt: Die Württembergische Forstdirektion in Stuttgart; Gauger, Oberregierungsrat an der Württ. Zentralstelle für die Landwirtschaft in Stuttgart; Stadtumgelter Kaiser, Vorsitzender des Landesverbands der Geflügelzucht- und Vogelschutzvereine Württembergs, in Feuerbach bei Stuttgart; Kreh, Gutswirtschaftsinspektor der Landwirtschaftlichen Hochschule Hohenheim; Ökonomierat Schmidberger, Geschäftsführer des Zuchtverbandes für das Limpurger Vieh in Württemberg, in Gmünd; Professor Dr. Sieglin-Fehr, Landesfischerei-Sachverständiger für Württemberg in Stuttgart; August Spohn, Vorsitzender des Landesverbandes württembergischer Kaninchenzuchtvereine, in Eßlingen; Professor von Strebel, Hochschuldirektor a. D. in Stuttgart; Ökonomierat Ströbele, technischer Leiter der Geschäftsabteilung der Fleischversorgungsstelle für Württemberg und Hohenzollern, in Stuttgart; Oberfinanzrat Dr. Trüdinger, am Statistischen Landesamt für Württemberg, in Stuttgart.

Württemberg ist ein viehreiches Land. Sein Viehreichtum hat in den letzten Jahrzehnten, wie dies ja auch für den Viehbestand des gesamten Deutschen Reiches mit Ausnahme der Schafe gilt, sehr erheblich zugenommen. Die Statistik sagt uns über den württembergischen Viehstand folgendes:

im Jahre	Pferde	Esel, Maultiere Maulesel	Zahl der Rinder	Schafe	Schweine	Ziegen
1831	97 292	767	789 469	581 862	201 754	21 216
1840	99 038	692	825 707	676 659	167 219	27 947
1865	104 527	284	974 917	703 656	263 504	35 262
1883	96 885	124	904 139	550 104	292 206	54 876
1897	107 140	.	992 605	341 250	433 507	82 737
1904	115 124	.	1 049 066	278 902	549 744	83 730
1907	115 352	235	1 073 122	278 337	537 185	88 201
1913	116 137	244	1 123 903	228 021	583 672	120 249

Wir ersehen aus diesen Zahlen besonders eine sehr beträchtliche Zunahme des Rinder-, des Schweine- und des Ziegenbestandes, während der Schafbestand erheblich abgenommen hat.

Die Zunahme des Viehbestandes bedeutet nicht nur eine Vermehrung der Fleisch- und Milcherzeugung und der Zugleistung, sondern auch eine ganz beträchtliche Steigerung der Düngerproduktion. Von welcher Bedeutung die letztere für die immer intensiver sich gestaltende Landwirtschaft ist, leuchtet ohne weiteres ein.

Die Zunahme der Zahl der Rinder und Schweine gibt uns aber noch kein wirkliches Bild von der Zunahme des Fleischbestandes an diesen Tieren. Denn das heutige Lebendgewicht der Rinder und Schweine ist ein viel größeres als das der früheren Tiere. Beispielsweise betrug nach der Statistik das durchschnittliche Lebendgewicht einer Kuh

im Jahre	kg	Vergleichszahlen
1883	364	= 100
1892	392	= 107
1900	436	= 119
1912	473	= 129.

Digitized by Google

Mit der Zunahme des Lebendgewichts der Kühe steigt auch je Stück berechnet ihre durchschnittliche Milchergibigkeit.

Durchschnittliches Lebendgewicht der Schweine, ein Jahr und darüber alt:

im Jahre	kg	Vergleichszahlen
1883	118	= 100
1892	127	= 107
1900	139	= 117
1912	140	= 118.

Die Zunahme des Lebendgewichtes ist durch die bessere Zucht, Pflege und Fütterung der Tiere und die gleichzeitig damit verbundene Einführung ertragreicherer, wenn auch anspruchsvollerer Intensivrassen bedingt. Diese Gewichtszunahme stellt übrigens eine allgemeine Begleiterscheinung der fortschreitenden Intensivierung der Landwirtschaft dar.

Wenn auch der Rindviehbestand absolut gewachsen ist, so ist dieses Wachstum doch keineswegs proportional der Vermehrung der württembergischen Bevölkerung erfolgt, wenn man die Stückzahl der Tiere zu Grunde legt. Berücksichtigt man hingegen die starke Zunahme des Lebendgewichtes der Tiere und rechnet man aus, wie viel Lebendgewicht an Rindvieh je Kopf der Bevölkerung entfällt, so ergeben sich folgende Zahlen:

Im Jahre	Im Ganzen dz	Auf d. Kopf der Bevölkerung berechnet kg
1883	2 671 061	134,7
1892	3 008 360	146,8
1900	3 333 622	154,1
1907	3 711 536	158,3
1913	4 011 824	160,5

Also auch je Kopf der Bevölkerung berechnet ist der Fleischbestand in Form von lebenden Tieren gestiegen.

Übrigens nahm auch das Durchschnittsgewicht der Pferde durch die Einführung schwererer Rassen erheblich zu, doch kommen die Pferde nur nebenbei als Schlachttiere in Betracht.

Abgenommen hat die Zahl der Schafe. Auch dies ist wiederum eine Folge der Intensivierung der Landwirtschaft. Das Schaf paßt als ausgesprochenes Extensivtier nicht so gut in eine intensive Landwirtschaft hinein. Mit dem Rückgange extensiv bewirtschafteter Weideflächen, der Brachweiden, der ständigen Hutungen, der Hutgerechtigkeiten, dem Wegfall von alten Grasfeldwegen, der Einführung von Flurbereinigungen usw. ging die Schafzucht immer mehr zurück, und der geringere Preis der Wolle in den letzten Jahrzehnten infolge der Konkurrenz überseeischer Wollen trug ebenfalls das Seinige zur Verminderung des Umfanges der Schafzucht bei.

Es betrug der Durchschnittspreis der Wolle auf den württembergischen Wollmärkten für einen Doppelzentner Wolle:

in den Jahren	1864—73	375 ℳ
„ „ „	1874—83	355 ℳ
„ „ „	1884—93	252 ℳ
„ „ „	1894—1903	219 ℳ

Digitized by Google

Neben den genannten, allgemein in Deutschland das Zurücktreten der Schafzucht bewirkenden Faktoren kommt nun speziell für Württemberg der Rückgang der Ausfuhr von Schlachthämmeln nach Frankreich infolge der Erhöhung des französischen Eingangszolles hinzu. In den sechziger und siebziger Jahren des 19. Jahrhunderts wurden jährlich von Württemberg 60—70 000 Hämmel nach Paris geliefert, im Jahre 1884 noch 22 657 Stück, in den Jahren 1904—1906 keine mehr.

Zu den auf Seite 43 enthaltenen Zahlangaben über die Schafbestände Württembergs in den verschiedenen Jahren sei übrigens bemerkt, daß die absolute Höhe der Zahlen nicht stimmt, weil die Zählungen jeweils am 1. Dezember erfolgten. Zu dieser Zeit befinden sich aber viele württembergischen Schäfern gehörige Schafherden auf Winterweide außerhalb des Landes (siehe weiter unten) und diese Schafe werden dann in jenem Lande gezählt, an dem sie sich am Zählungstage gerade aufhalten. Es ist nämlich bei den Viehzählungen Vorschrift, daß die Schafe stets dort zu zählen sind, wo sie sich auf Weide oder in Fütterung, wenn auch nur vorübergehend, befinden. Der tatsächliche Schafbestand Württembergs ist also wohl größer als es nach der offiziellen Viehzählung scheint.

Der Geldwert des württembergischen Viehbestandes vor dem Kriege wurde bei den Viehzählungen wie folgt ermittelt:

Wert der Viehstandes in 1000 ℳ:

Viehgattung	1892	1900	1907	1912
Pferde	43 619,7	60 380,4	68 007,8	85 736,9
Esel, Maultiere, Maulesel	4,8	9,3	31,8	47,0
Rindvieh	188 071,4	215 498,3	282 905,4	376 437,5
Schafe	6 424,8	6 563,3	7 388,4	7 831,2
Schweine	18 230,1	24 907,9	29 351,7	35 029,2
Ziegen	983,9	1 504,2	2 111,3	3 565,2
Zusammen	257 334,7	308 863,4	389 796,4	508 647,0

In Prozenten verteilt sich der Geldwert auf die einzelnen Viehgattungen folgendermaßen:

auf	1892	1900	1907	1912
	%	%	%	%
Pferde	16,9	19,5	17,4	16,8
Rindvieh	73,2	69,8	72,6	74,0
Schafe	2,5	2,1	1,9	1,5
Schweine	7,0	8,1	7,6	7,0
Ziegen	0,4	0,5	0,5	0,7
Zusammen	100	100	100	100

Der Wert des gesamten Viehbestandes (Geflügel und Kaninchen ausgenommen) betrug also 1912 rund 508,6 Millionen Mark. „Weitaus den höchsten Wert, 376,5 Millionen Mark oder nahezu $^3/_4$ (74%) des Gesamtwertes des Viehbestandes stellt das Rindvieh dar, welches in unserem Lande eine so große Rolle spielt. Wesentlich geringer ist der Anteil des Rindviehs z. B. in Preußen; er beträgt dort nach der Ermittlung von 1912 nur 53%. Die nächstgrößte gegenüber dem Rindvieh jedoch beträchtlich zurückbleibende Bedeutung haben die

Digitized by Google

Pferde mit einem Werte von nicht ganz 86 Millionen Mark = 17% des Gesamtwertes (in Preußen dagegen 29,4%). Mit erheblich kleineren Beträgen folgen die Schweine mit 35 Millionen Mark = 7% (in Preußen mehr denn doppelt so viel, nämlich 15,2%), wobei jedoch zu beachten ist, daß die Viehzählungen über die Bestände an Schweinen wegen ihres durch die Schnellwüchsigkeit bewirkten raschen Umsatzes kein genaues Bild geben, sodann die Schafe mit nicht ganz 8 Millionen Mark = 1,5%, endlich die Ziegen mit 3,5 Millionen Mark = 0,7%, während der Wert der Esel, Maultiere, Maulesel im Vergleiche zu dem Wert der übrigen Viehgattungen ganz belanglos ist" (Trüdinger).

Vergleichen wir damit den Viehbestand des ganzen Deutschen Reiches:

im Jahre	Pferde	Esel, Maultiere Maulesel	Rindvieh	Schafe	Schweine	Ziegen
1873	3 352 231	13 315	15 776 702	24 999 406	7 124 088	2 320 002
1883	3 522 545	9 795	15 786 764	19 189 715	9 206 195	2 640 994
1892	3 836 273	6 703	17 555 834	13 589 662	12 174 442	3 091 508
1900	4 195 361	7 848	18 939 692	9 692 501	16 807 014	3 266 997
1907	4 345 043	11 291	20 630 544	7 703 710	22 146 532	3 533 970
1913	[1])	[1])	20 994 344	5 520 837	25 659 140	3 548 384

Die Zahlen zeigen im großen und ganzen einen Parallelismus mit den eben betrachteten Zahlen Württembergs: starke Zunahme der Rinder, Schweine, Ziegen einerseits, und starke Abnahme der Schafe andererseits. Die Pferde, welche uns in dieser Arbeit weniger interessieren, haben im Deutschen Reiche wesentlich stärker zugenommen als in Württemberg.

Besonders lehrreich erscheint für unsere Zwecke ein Vergleich der Viehdichte Württembergs mit der Viehdichte des Reiches.

Es betrug im Jahre 1907 auf den Quadratkilometer landwirtschaftlich benutzter Fläche berechnet:

	Pferden	Der Bestand an Rindvieh überhaupt	darunter Kühe	Schafen	Schweinen	Ziegen
in Württemberg	9,3	86,2	45,2	22,4	43,2	7,1
im Deutschen Reiche	12,4	58,9	31,3	22,0	63,2	10,1

Berechnet man die Relativzahlen auf je hundert Einwohner, so ergibt sich:

	Pferde	Rindvieh überhaupt	darunter Kühe	Schafe	Schweine	Ziegen
in Württemberg	4,9	45,5	23,9	11,8	22,8	3,7
im Deutschen Reiche	6,9	33,0	17,5	12,3	35,4	5,7

Man sieht, daß beide Relativzahlenreihen (Viehdichte auf Fläche und Viehdichte auf Einwohnerzahl bezogen) vergleichsweise ähnliche Resultate ergeben.

Württemberg hat also gegenüber dem Reichsdurchschnitt wenig Pferde; deshalb führt man, wie wir später noch sehen werden, mehr Pferde ein als aus.

Auffallend stark ist die Dichte des württembergischen Rinderbestandes, sowohl an Rindvieh überhaupt als auch speziell an Kühen. Württemberg führt daher viel Rindvieh aus.

[1]) Nicht gezählt.

Digitized by Google

Der Schafbestand stimmt ungefähr mit demjenigen des Reiches überein (vergleiche jedoch oben, Seite 45).

Niedrig ist dagegen der Schweinebestand. Württemberg ist ein schweineimportierendes Land.

Bezüglich der Frage, inwieweit der einheimische Viehstand die Nachfrage nach Fleisch vor dem Kriege deckte, zeigt sich folgendes: Es betrug die Zahl der Schlachtungen in Württemberg:

Kalenderjahr	Zahl der Schlachtungen										
	Gesamtzahl der Schlachtungen	Ochsen	Farren	Kühe	Jungrinder	Großrindvieh[1])	Kälber	Schafe	Ziegen	Schweine	Pferde
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gewerbliche Schlachtungen											
1895	528 855	15 234	11 415	23 848	59 803	110 300	118 838	26 847	4 778	267 519	573
1900	692 158	15 451	20 182	114 078		149 711	168 784	31 224	7 125	334 640	674
1904	856 268	15 942	24 178	42 620	72 250	154 990	174 246	29 498	19 749	477 112	673
1907	905 747	17 641	12 845	46 110	91 387	167 983	189 033	28 859	21 736	496 814	1 322
1912	948 468	16 516	12 738	49 153	93 420	171 827	189 928	25 483	20 435	539 451	1 344
Hausschlachtungen											
1904	198 504	33	81	3 694	768	4 576	2 306	3 518	6 864	182 122	—
1907	202 711	39	99	3 573	930	4 641	2 198	4 412	6 094	185 366	—
1912	200 983	41	99	3 233	953	4 326	2 234	3 649	7 899	182 875	—

Wenn man nun als Schlachtgewicht der einzelnen Tiere die Erfahrungszahlen zu Grunde legt, die auf dem Schlachtviehhof Stuttgart in den verschiedenen betreffenden Jahren ermittelt wurden, und diese Zahlen mit der Anzahl der Schlachtungen multipliziert, dann ergibt sich annähernd die Menge des angefallenen Fleisches. Wir erhalten so folgende Zahlen: (siehe Tabelle Seite 48).

Aus der Tabelle S. 47 ersieht man zunächst, daß die Zahl der Hausschlachtungen gegenüber derjenigen der gewerblichen Schlachtungen beim Großvieh (Rindvieh) sehr zurücktritt. Das Schlachten des Großviehes wird eben durch die Schlachthauseinrichtungen technisch sehr erleichtert. Aber auch beim kleineren Vieh wiegen die gewerblichen Schlachtungen weit vor, obgleich hier schon die Hausschlachtungen, z. B. bei den Schweinen, einen erheblichen Prozentsatz der Gesamtschlachtungen einnehmen. Näheres ergibt folgende Übersicht:

Im Jahre 1912	Gewerbl. Schlachtungen	Hausschlachtungen
bei Rindvieh aller Art	98,22%	1,78%
„ Schafen	87,48%	12,52%
„ Schweinen	74,68%	25,32
„ Ziegen	72,19%	27,81%
Insgesamt	82,50%	17,50%

[1]) Unter Großrindvieh sind Ochsen, Farren, Kühe und Jungrinder zusammengenommen verstanden. Die Zahlen der Spalte 7 erhält man also durch Zusammenzählen der Zahlen von Spalte 3, 4, 5 und 6.

Digitized by Google

Gesamtgewicht der Schlachtungen.

Jahr	Großrindvieh		auf den Kopf der Bevölkerung	Kälber		auf den Kopf der Bevölkerung	Schweine		auf den Kopf der Bevölkerung	Schafe		auf den Kopf der Bevölkerung	Ziegen		auf den Kopf der Bevölkerung	Pferde		auf den Kopf der Bevölkerung	zusammen	auf den Kopf der Bevölkerung
	dz	%	kg	dz	%	kg	dz	%	kg	dz	%	kg	dz	%	kg	dz	%	kg	dz	kg
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.
1. Gewerbliche Schlachtungen.																				
1895	242 627	48,4	11,69	41 593	8,3	2,00	208 665	41,5	10,05	6 712	1,3	0,32	955	0,2	0,02	1 433	0,3	0,07	501 985	24,15
1900	321 915	49,3	14,89	59 074	9,0	2,73	261 019	40,0	12,06	7 806	1,2	0,36	1 425	0,2	0,07	1 685	0,3	0,08	652 924	30,19
1904	343 399	42,7	15,14	60 986	7,6	2,69	386 461	48,1	17,06	7 374	0,9	0,33	3 950	0,5	0,18	1 683	0,2	0,08	803 853	35,48
1907	352 788	43,5	15,04	66 162	8,2	2,82	377 579	46,5	16,10	7 215	0,9	0,31	4 347	0,5	0,19	3 305	0,4	0,14	811 396	34,60
1912	391 915	43,3	15,83	77 870	8,6	3,15	420 772	46,5	17,00	7 390	0,8	0,30	4 087	0,4	0,17	3 360	0,4	0,13	905 394	36,58
2. Hausschlachtungen.																				
1904	8 998	5,6	0,39	807	0,5	0,03	147 519	92,5	6,51	880	0,6	0,04	1 372	0,8	0,06	—	—	—	159 577	7,03
1907	8 857	5,8	0,38	769	0,5	0,03	140 878	92,2	6,00	1 103	0,7	0,05	1 219	0,8	0,06	—	—	—	152 826	6,52
1912	8 687	5,6	0,35	916	0,6	0,04	142 643	92,1	5,76	1 058	0,7	0,04	1 580	1,0	0,06	—	—	—	154 884	6,25
3. Schlachtungen überhaupt.																				
1904	352 398	36,6	15,53	61 793	6,4	2,72	533 980	55,5	23,57	8 254	0,8	0,37	5 322	0,5	0,24	1 683	0,2	0,08	963 430	42,51
1907	361 645	37,5	15,42	66 931	6,9	2,85	518 457	53,8	22,10	8 318	0,9	0,36	5 566	0,6	0,25	3 305	0,3	0,14	964 222	41,12
1912	400 602	37,8	16,18	78 786	7,4	3,19	563 415	53,2	22,76	8 448	0,8	0,34	5 667	0,5	0,23	3 360	0,3	0,13	1 060 278	42,83

Digitized by Google

Wenn nun auch die obige Tabelle (S. 48) kein genaues Bild über die Fleischversorgung der württembergischen Bevölkerung bietet, weil z. B. nicht berechnet ist, wieviel fremde Wurstwaren, Schinken usw. ein- und ausgeführt wurden, auch die nicht unbeträchtlichen Mengen an Geflügel, Wild, Fischen usw. nicht berücksichtigt sind und so noch anderes mehr, so geben uns die obigen Zahlen trotzdem einen gewissen Anhaltspunkt über den Fleischverbrauch der einheimischen Bevölkerung. Es zeigt sich folgendes:

1. Der Anteil der Schafe, Ziegen und Pferde an der Fleischversorgung des Landes ist sehr gering. „An der aus sämtlichen Schlachtungen (gewerblichen und Hausschlachtungen) sich ergebenden Fleischmenge sind diese 3 Viehgattungen zusammen mit 1,6% beteiligt und auf den Kopf der Bevölkerung entfällt von diesen 3 Viehgattungen eine Fleischmenge von jährlich nur 0,70 kg." Von den drei Tierarten liefern noch am meisten Fleisch die Schafe.

2. „An der Fleischversorgung sind fast ausschließlich Rindvieh (Großrindvieh, Kälber) und Schweine beteiligt".

3. Der Anteil, mit welchem Rind- und Schweinefleisch an der Fleischkost partizipieren, schwankt je nach Futtererträgen, Marktkonjunkturen usw. Doch nimmt in neuerer Zeit das Schweinefleisch den größten Anteil an der gesamten Fleischversorgung ein (53—55%), das Rindfleisch demnach unter 50%. Im Hinblick auf den größeren Fettgehalt des Schweinefleisches gegenüber dem Rindfleisch ist das als ein Fortschritt zu begrüßen. Früher fiel ein größerer Anteil an der Fleischversorgung auf das Rind- als auf das Schweinefleisch.

4. Der Fleischverbrauch der württembergischen Bevölkerung ist nicht nur absolut, sondern auch relativ (je Kopf der Bevölkerung berechnet) gestiegen. Der allein von gewerblichen Schlachtungen herrührende Fleischverbrauch vermehrte sich je Kopf der Bevölkerung von 24,15 kg im Jahre 1895 auf 36,58 kg im Jahre 1912. Der gehobene Wohlstand der Bevölkerung kommt in diesem größeren Fleischverbrauch zum Ausdruck.

Die eben (unter Ziffer 4) genannten Zahlen beziehen sich, wie gesagt, nur auf den Verbrauch von Fleisch, das aus gewerblichen Schlachtungen herrührt. Wir können aus der Tabelle auf S. 48 aber gleichzeitig ersehen, daß das aus Hausschlachtungen stammende Fleisch etwa 6—7 kg je Kopf der Bevölkerung berechnet ausmacht. Zählen wir beide Fleischmengen (Fleisch von gewerblichen und von Hausschlachtungen) zusammen, so ergibt sich für die württembergische Bevölkerung ein jährlicher Kopffleischverbrauch von rund 41—43 kg.[1])

Für das Deutsche Reich hat man nun den jährlichen Fleischverbrauch à Person für den Durchschnitt der Jahre 1908—1910 auf 52,75 kg berechnet.

[1]) In den Städten ist, normale Zeiten vorausgesetzt, der durchschnittliche Kopffleischverbrauch naturgemäß größer als auf dem platten Lande. Nach den „Verwaltungsberichten des Vieh- und Schlachthofes der Stadt Stuttgart" betrug in Stuttgart der jährliche Verbrauch an Fleisch mit Außerachtlassung von Pferdefleisch, Wildbret, Geflügel und Fisch pro Person in den Jahren 1901 bis 1914 zwischen 60 und 70 kg. Am niedrigsten war in dieser Zeit der Fleischverbrauch im Jahre 1906 mit 60,1 kg; am höchsten im Jahre 1904 mit 69,2 kg.

Digitized by Google

In dieser scheinbar höheren Zahl ist nun aber sämtliches verbrauchtes Fleisch, allerdings ausschließlich Geflügel, Wild und Fische, also auch das aus dem Ausland eingeführte mitberechnet. Für Württemberg fehlen uns entsprechende Zahlen, da wir keine Anhaltspunkte für das im Frieden nach Württemberg ein- und von Württemberg ausgeführte Fleisch besitzen.

Neben dem 52—53 kg betragenden jährlichen Konsum von gewöhnlichem Metzgereifleisch ermittelte man für Deutschland einen Verbrauch von 1,8 kg Wildfleisch, 2,25 kg Geflügel und 4 kg Fische je Kopf der Bevölkerung.[1]

Man darf nun freilich bei diesen statistischen Durchschnittszahlen niemals außer acht lassen, daß sich in Wirklichkeit der Fleischverbrauch auf die verschiedenen Lebensstufen und verschiedenen Bevölkerungsschichten höchst ungleichmäßig verteilt.

Der Rindviehstapel Württembergs besaß nach Trüdinger im Jahre 1907 ein Lebendgewicht von rund 3 711 500 dz. Nun wurden jedes Jahr nach den Berechnungen von P. Müller (Seite 294 ff.) einschließlich der zur Schlachtung ausgeführten Tiere Rindviehstücke mit einem Gesamtlebendgewicht von rund 1 125 000 — 1 750 000 dz geschlachtet. „Diese Zahlen besagen somit, daß der lebende Viehstock jährlich annähernd 1/3 seines eigenen Lebendgewichts produziert und zur menschlichen Ernährung (liefert)." Es gilt dies also wohlgemerkt speziell für das Rindvieh[2].

Wir kommen nun zur Erörterung der Frage, wieviel Vieh wurde in Friedenszeiten nach Württemberg ein- und von Württemberg ausgeführt. Wenn darüber auch keine genauen Daten zu erhalten sind, so geben doch die Zahlen der Deutschen Eisenbahnverwaltungen eine praktisch genügende Auskunft. Für jeden der 37 deutschen Verkehrsbezirke wurde Empfang und Versand mittelst der Eisenbahn von und nach sämtlichen übrigen deutschen und außerdeutschen Verkehrsbezirken von folgenden Viehgattungen nachgewiesen: Pferde, Rindvieh, Schweine, Schafe und Geflügel. „Diese Statistik gibt, obschon sie nur den mit der Eisenbahn ermittelten Austausch erfaßt, doch annähernden zutreffenden Aufschluß über die Einfuhr und Ausfuhr von Vieh, da angenommen werden kann, daß, wenigstens in Pferden, Rindvieh, Schweinen, Geflügel, der größte Teil der Ein- und Ausfuhr auf dem Eisenbahnweg erfolgt. Nicht im gleichem Maße gilt dies von den Schafen, deren Transport aus und nach Württemberg zu einem beträchtlichen Teil auf der Straße erfolgt."

---

[1]) Handwörterbuch der Staatswissenschaften, 3. Auflage, 4. Band, Jena 1909, Seite 359.

[2]) Die Angabe, daß der württembergische Rinderstapel jährlich etwa 33% seines Bestandes als Schlachtware liefert, bezieht sich, was sehr zu beachten ist, auf das Gewicht des Stapels. Wenn man dagegen ausrechnet, welcher Prozentsatz der Zahl der Rindviehstücke jährlich geschlachtet wird, so gelangt man zu ganz anderen Ziffern.

Digitized by Google

Der in Frage stehende Verkehr war nun folgender:

Viehgattungen Jahr und Jahresmittel		Ausfuhr Stück	Einfuhr Stück	Mehr der Ausfuhr Stück	Mehr der Einfuhr Stück
1		2	3	4	5
	Pferde				
Mittel	1892—96	1 767	4 140	—	2 373
	1897—1900	2 153	4 568	—	2 415
	1901—04	2 739	5 173	—	2 434
	1905—07	3 812	6 922	—	3 110
	1908—12	4 998	7 698	—	2 700
	Rindvieh				
Mittel	1892—96	96 493	54 502	41 991	—
	1897—1900	93 234	40 350	52 884	—
	1901—04	108 508	56 313	52 195	—
	1905—07	117 773	51 474	66 299	—
	1908—12	104 695	55 499	49 196	—
	Schweine				
Mittel	1892—96	60 554	84 266	—	23 712
	1897—1900	60 289	94 679	—	34 390
	1901—04	90 322	105 703	—	15 381
	1905—07	86 843	126 116	—	39 273
	1908—12	70 918	177 716	—	106 798
	Schafe				
Mittel	1892—96	71 192	17 060	54 132	—
	1897—1900	45 540	4 930	40 610	—
	1901—04	41 658	4 699	36 959	—
	1905—07	34 870	4 679	30 191	—
	1908—12	63 158	21 851	41 307	—
	Geflügel				
Mittel	1892—96	155 369	276 279	—	120 910
	1897—1900	158 676	382 662	—	223 986
	1901—04	100 669	377 068	—	276 399
	1905—07	124 205	394 862	—	270 657
	1908—12	267 474	676 775	—	409 301

Daraus ergibt sich:

Pferde werden in Württemberg beträchtlich mehr ein- als ausgeführt.

Umgekehrt ist dagegen Württemberg ein Rinder exportierendes Land. Die betreffenden Zahlen, jährlich rund 42—66 000 Stück ausgeführtes Rindvieh, sind ganz erhebliche. Die bedeutendsten Versandgebiete waren im Jahre 1912:

Verkehrsbezirke	Empfang	Versand	Mehr des Empfanges	Versandes
Nr. 33 Großherzogtum Baden	13 147	37 809	—	24 662
Nr. 34 Mannheim, Ludwigshafen, Rheinau	92	18 169	—	18 077
Nr. 30 Elsaß	534	6 042	—	5 508
Nr. 21 Prov. Hessen-N. und Ober-Hessen	581	4 071	—	3 490

Digitized by Google

Württemberg versorgte Jahr für Jahr nach Deckung seines eigenen Bedarfs die großen Schlachtviehmärkte in Mannheim, Karlsruhe, Frankfurt, Mainz, Köln und Straßburg mit vielen tausenden Stück Rindvieh. Weniger wichtig als der Schlachtvieherport, wenn auch keineswegs unbedeutend, war die Ausfuhr von Zucht-, Arbeits-[1]) und Nutzvieh.

Umgekehrt führte dagegen Württemberg aus Bayern Rindvieh ein:

Verkehrsbezirke	Empfang	Versand	Mehr des Empfanges	Mehr des Versandes
Nr. 36 Südbayern	20 786	16 565	4 221	—
Nr. 37 Nordbayern	10 667	3 607	7 060	—

Schweine werden wiederum nach Württemberg weit vorwiegend eingeführt. Trüdinger sagt darüber: „Bei den Schweinen kommt das Verhältnis von Ein- und Ausfuhr in der Eisenbahngüterverkehrs-Statistik insofern nicht klar zum Ausdruck, als nicht unterschieden ist zwischen jungen Schweinen und Schlachtschweinen. Da nämlich in Württemberg die Schweinemast bedeutend die Schweinezucht überwiegt, ist unser Land auf eine starke Zufuhr von Jungschweinen angewiesen. Die in der Güterverkehrsstatistik nachgewiesene Einfuhr von Schweinen enthält sowohl diese Jungschweine als auch die Schlachtschweine; bei der Eisenbahn-Ausfuhr aus Württemberg handelt es sich hauptsächlich um Schlachtschweine. Aus der Statistik geht nun hervor, daß in Schweinen überhaupt eine Mehr-Einfuhr besteht, und daß diese Mehr-Einfuhr sich in der letzten Periode ganz bedeutend gesteigert hat. Es ist kein Zweifel, daß an dieser gesteigerten Mehr-Einfuhr hauptsächlich die Schlachtschweine beteiligt sind, betrug doch im Jahre 1912 allein die Zufuhr auf den Schlachtviehmarkt Stuttgart an Schlachtschweinen aus den Deutschen Staaten 84 809 Stück. Die bedeutendsten Empfangs- und Versandgebiete waren im Jahre 1912 folgende":

Verkehrsbezirke	Empfang	Versand	Mehr des Empfangs	Mehr des Versands
Nr. 31 Bayr. Pfalz	58 238	443	57 795	—
Nr. 33 Großh. Baden	21 726	15 044	6 682	—
Nr. 34 Mannheim, Ludwigshafen, Rheinau	22 326	1	22 325	—
Nr. 36 Südbayern	12 191	15 536	—	3 345
Nr. 37 Nordbayern	24 237	8 663	15 574	—
Nr. 7 Prov. Schleswig-Holstein . .	28 798	—	28 798	—
Nr. 11 Hannover, Oldenburg . . .	45 407	—	45 407	—

[1]) Peter Müller, Seite 310, sagt: „Der Handel mit Zugochsen nach nichtwürttembergischen Gegenden, speziell nach Norddeutschland, spielte in früheren Jahrzehnten bis zu Beginn des 20. Jahrhunderts in Württemberg eine bedeutsame Rolle. Der Schwarzwaldkreis, teilweise auch das württembergische Unterland und andere Bezirke verfrachteten jährlich Tausende von Ochsen und Stieren nach auswärts, besonders nach der Provinz Sachsen in die Gegend von Magdeburg. Denn die württembergischen Ochsen sind dort seit langem nicht bloß wegen ihrer großen Arbeitstüchtigkeit, sondern auch wegen ihrer guten Fleischleistung und Fleischqualität sehr beliebt. Dieser Handel mußte naturgemäß mit der Abnahme der Ochsenaufzucht bald zurückgehen. Der heutige Handel mit Zugvieh nach Norddeutschland ist nur noch ein kleiner Rest früher bestehender glänzender Handelsbeziehungen." Über die hier erwähnte Abnahme der Ochsenaufzucht siehe weiter unten.

Digitized by Google

Die bayerische Pfalz, welche in dieser Tabelle in Bezug auf Schweinelieferung an der Spitze steht, bildet für Württemberg überhaupt ein Hauptbezugsgebiet von Läuferschweinen.

Wenn Württemberg in der Ausdehnung der Schweinezucht und Schweinehaltung gegenüber Norddeutschland zurücktritt, so erklärt sich dies wenigstens zu einem Teile durch den Bezug des letzteren Gebietes von russischer Futtergerste. Die nordöstlichen Teile Deutschlands, ferner die norddeutschen Hafenstädte konnten die russische Futtergerste mit geringen Transportspesen beziehen (Begünstigung von Schweinegroßmästereien), während der Landtransport nach Süddeutschland den Gerstenpreis schon erheblich erhöhte. Außerdem ist Norddeutschland mit seinen vielen Sandböden reich an Kartoffelflächen, was wiederum die Schweinezucht sehr begünstigt.

In Schafen ist die Eisenbahnausfuhr Württembergs erheblich größer als die Einfuhr. Württemberg führt Schafe aus. Es sei aber daran erinnert, daß speziell bei den Schafen die Zählung kein zutreffendes Bild gibt insofern, als viele Schafherden zu Fuß auf der Straße wandern. Die Schafe werden mit der Bahn hauptsächlich nach Baden, Süd- und Nordbayern versandt.

Sehr bemerkenswert erscheint schließlich die starke Geflügeleinfuhr Württembergs. Sie zeigte sich in den letzten Dezennien als in stetem Wachstume begriffen. Die wichtigsten Empfangs- und Versandgebiete waren im Jahre 1912:

Verkehrsbezirke	Empfang	Versand	Mehr des Empfangs	Mehr des Versands
Nr. 36 Südbayern	70 418	8 532	61 886	—
Nr. 37 Nordbayern	34 202	4 292	29 910	—
Nr. 50 Rußland	33 549	—	33 549	—
Nr. 52—55 **Österreich-Ungarn** . . .	237 424	5 006	**232 418**	—
Nr. 57 **Italien**	366 293	119 740	**246 553**	—
Nr. 33 Großh. Baden	6 628	44 161	—	37 533
Nr. 32 Großh. Hessen	3 632	4 622	—	990
Nr. 29/30 Elsaß-Lothringen	2	11 673	—	11 671
Nr. 25/26 Rheinprovinz links und rechts des Rheines . .	4 473	12 734	—	8 261
Nr. 8 Elbhäfen	10	15 315	—	15 305

Am meisten Geflügel führte also Württemberg aus Österreich-Ungarn und aus Italien ein.

Der starke Viehreichtum Württembergs an Rindvieh und speziell an Kühen bewirkt natürlich eine erhebliche Ausdehnung der Milchwirtschaft. Württemberg stellt überhaupt infolge seines großen Kuhbestandes eines der milchreichsten Länder Deutschlands dar. Trüdinger schlug im Jahre 1907 in seiner sorgfältigen Untersuchung über „Die Milchwirtschaft in Württemberg" den durchschnittlichen Milchertrag der einheimischen Kühe zu je 1940 Liter pro Jahr an, wovon 240 Liter für die Kälberaufzucht abgehen. Demnach bleiben für die menschliche Ernährung 1700 Liter Milch jährlich übrig. Den Jahres-

Digitized by Google

mittelertrag einer Ziege schätzte Trüdinger nach Abzug der für die Aufzucht erforderlichen Mengen auf 550 Liter. Darnach ist der Gesamtmilchertrag:

Art der milchgebenden Tiere	Zahl der Tiere	Milchertrag durchschnittlich von 1 Stück Liter	Milchertrag im Ganzen Hektoliter	Milchertrag in %
Kühe (in Milch oder tragend)	505 000	1 700	8 585 000	95,6%
Ziegen (Geißen)	71 000	550	390 500	4,4%
Zusammen	576 000	.	8 975 500	100%

Der Milchertrag der Württembergischen Viehzucht, soweit er der menschlichen Ernährung zur Verfügung steht, beträgt also rund 9 Millionen Hektoliter.

Ströbele („Ergebnisse der im Jahre 1910/11 in bäuerlichen Betrieben Württembergs durchgeführten Milchleistungsprüfungen", Stuttgart 1912) gelangte auf Grund von einjährigen Probemelkungen an 344 württembergischen Kühen zu folgenden Durchschnittszahlen. Um die Korrelationen deutlicher hervortreten zu lassen, haben wir die Schläge der Milchergibigkeit nach geordnet, und eine Rubrik über Widerstandsfähigkeit gegen die Tuberkulose beigefügt:

Rasse	Zahl der kontrollierten Kühe	Durchschnittl. Lebendgewicht kg	Durchschnittl. Milchertrag[1] kg	Durchschnittl. Fettgehalt der Milch %	Widerstandsfähigkeit gegen Tuberkulose
Braunvieh	135	529	2612	3,62	Nur mäßig[2]
Fleckvieh	164	569	2404	3,87	Nur mäßig[2]
Limpurger Vieh	45	504	1950	4,08	Gut.

Diese Zahlen ergeben für die Beurteilung der württembergischen Rinderzucht in verschiedener Beziehung sehr wertvolle Anhaltspunkte. Daß der kleinste Viehschlag, die Limpurger, bedeutend weniger Milch liefert als die andern Schläge, ist zum Teile darin begründet, daß gerade bei diesem Vieh die Kühe besonders viel zum Zuge herangezogen werden. Das Limpurger Vieh eignet sich zum Zuge vortrefflich. Das Braunvieh ist, trotzdem es im Lebendgewicht unter dem Fleckvieh steht, durchschnittlich milchreicher als dieses. — Auffallend erscheint der hohe Fettgehalt der württembergischen Milch. Beim Niederungsvieh werden so hohe Durchschnittszahlen nicht erreicht. Im übrigen zeigt sich sehr deutlich die Korrelation, daß ein höherer Milchertrag durchschnittlich mit fettärmerer (dünnerer) Milch verknüpft ist. — Die Widerstandsfähigkeit gegen Tuberkulose steht bei den Limpurgern, also bei dem Schlage mit dem geringsten Milchertrage, am höchsten.

Nun wurden die Untersuchungen von Ströbele freilich an Kühen (Zuchtkühen) solcher bäuerlicher Betriebe vorgenommen, welche über dem Landesdurchschnitte stehen. Denn es sind naturgemäß vorzugsweise die tüchtigsten Landwirte, welche sich für Fortschritte und Versuche in der Landwirtschaft interessieren.

[1]) Bei diesen Zahlangaben ist die zur Aufzucht der Kälber nötige Milch nicht abgezogen worden.

[2]) Über die Frage, ob die Tiere der Braunvieh- oder der Fleckviehrasse widerstandsfähiger gegen Tuberkulose sind, habe ich keine Klarheit erlangen können. Die befragten Sachverständigen widersprachen sich in ihren Urteilen.

Digitized by Google

Infolgedessen bewegen sich die Milcherträge, welche Ströbele erhielt, etwas über den landesdurchschnittlichen Ergebnissen. Ziehen wir von den Zahlen für das am meisten verbreitete Fleckvieh (2404 kg jährlich) einige hundert Liter ab, um den wirklichen Landesdurchschnitt zu erhalten, dann bekommen wir eine Zahl, die mit dem von Trüdinger schon früher angenommenen Landesdurchschnitt von 1940 Ltr. jährlich sehr gut übereinstimmt, ein Beweis dafür, mit welch richtigem Gefühle der letztgenannte erfahrene Statistiker seine Schätzungszahlen einsetzte.

Wesentlich höher als die landesdurchschnittlichen Milcherträge sind die Durchschnittserträge hervorragender Zuchten. Die Kühe der Hohenheimer Simmentalerherde lieferten nach Strebel, „Die Hohenheimer Rindviehherde", 1902 S. 55 ff. durchschnittlich folgende Milchmengen:

Jahrfünft	Durchschnittl. Lebendgewicht kg	Durchschnittl. Zahl der Melktage	Zahl der Kühe	Jährlicher Milchertrag kg
1860—1864	609	284	28	2151
1865—1869	639	289	31	2713
1870—1874	690	287	30	2287
1875—1880	708	294	28	2788
1881—1885	668	297	32	3019
1886—1890	661	285	32	2688
1891—1895	660	290	29	2909
1896—1900	662	290	24	2600

Auffallend erscheinen die starken Schwankungen in den Milchertragszahlen. Denn man muß im Auge behalten, daß jede dieser Zahlen selbst schon einen Durchschnitt von 5 Jahren darstellt.

Die Braunviehherde des Steiner'schen Schloßgutes in Laupheim, vielleicht die hervorragendste Braunviehherde Württembergs, rechnet nach P. Müller mit einem jährlichen Durchschnitte von 3000—3200 Ltr. pro Kuh.

Noch viel höhere Ziffern als diese Durchschnittserträge guter Zuchten erreichen die Jahreserträge einzelner hervorragender Individuen innerhalb dieser Zuchten, nämlich 4—5000 Ltr. pro Jahr, sowohl beim Simmentaler wie beim Braunvieh.

Die treffliche Qualität der württembergischen Kuhmilch, von der wir eben sprachen, wird durch zahlreiche Untersuchungen des technologischen Instituts in Hohenheim bestätigt. Genanntes Institut hat beispielsweise in dem Geschäftsjahre 1908/1909 50880 aus Württemberg eingesandte Kuhmilchproben untersucht. Der durchschnittliche Fettgehalt der Proben betrug 3,91%.

Von je 100 Milchproben hatten einen Fettgehalt von

weniger als 2%	2—2,95%	3—3,95%	4—4,95%	5% und mehr
0,04 Proben	2,57 Proben	56,37 Proben	38,73 Proben	2,29 Proben

Sehr bemerkenswerte Zahlen hat Ströbele weiter über die Milchlieferung der württembergischen Ziegen ermittelt. (Ströbele „Ergebnisse der im Jahre 1912/13 in Württemberg durchgeführten Milchleistungs-Prüfungen in Ziegenzuchtvereinen", Stuttgart 1913). Zur Kontrolle gelangten 65 Ziegen,

Digitized by Google

von denen 23 dem weißen Schlage und 42 dem rehfarbenen Schwarzwaldschlage angehörten. Die Durchschnittszahlen pro Jahr waren folgende:

Durchschnittl. Lebendgewicht der Ziegen	Durchschnittlicher Milchertrag	Durchschnittlicher Fettgehalt
46 kg	656 kg	3,6%

Wie überall so hat auch in Württemberg mit der fortschreitenden Industrialisierung des Landes und dem starken Wachstum der Städte der Milchversand mit der Eisenbahn sehr zugenommen. Als besonders wichtig erscheint natürlich der Milchversand nach der Landeshauptstadt Stuttgart. Die mit der Bahn nach Stuttgart gelieferte Milch wurde 1907 in 100 verschiedenen Bahnstationen eingeladen. Die größte Milchmenge, etwa 62% der gesamten mit der Bahn nach Stuttgart gelieferten Milch, stammte aus einem Umkreis von 20—40 km von Stuttgart. Die am weitesten entfernten Stationen, welche noch Milch lieferten, waren die mehr als 200 km entfernten Stationen Friesenhofen (O.A. Leutkirch) und Isny.

Im Jagst-, Schwarzwald- und Donaukreis überwiegt der Milchexport, in dem dichtbevölkerten Neckarkreis der Milchimport.

Sehr ausgedehnt und hochentwickelt ist das württembergische Molkereiwesen. Butterproduzierende Genossenschaftsmolkereien, auch Privatmolkereien[1]) sind namentlich im Jagst- und Donaukreis sehr verbreitet; im südöstlichen Teile des Donaukreises dagegen, in den Oberämtern Laupheim, Biberach, Waldsee, Leutkirch, Ravensburg, Tettnang, Wangen sind Privatkäsereien häufig, auch einige Käsereigenossenschaften existieren im Allgäu. Die Käsereien stellen Weichkäse (Limburger und Romatur, daneben auch Delikateßkäse) sowie Rundkäse (halb- bis ganz fette Emmentalerkäse), Kräuterkäse und noch sonstige Produkte her.[2])

---

[1]) Vor Einführung der Milchzentrifuge traf man nicht nur Privat-, sondern auch eine Reihe genossenschaftlicher Sammelmolkereien an, die vermittelst des Swartzschen Aufrahm-Verfahrens arbeiteten. Die erste Anregung zur Errichtung solcher genossenschaftlicher Molkereien, welche das eben genannte Verfahren benutzten, gab ein im Frühjahr 1882 von Landwirtschaftsinspektor Dr. Teichmann im Bezirk Geislingen gehaltener Vortrag. In kurzer Zeit wurden darnach eine Reihe Genossenschafts-Molkereien gegründet (allein im Bezirk Geislingen deren 11). Sie waren oft in einem einfachen billigen Lokale (einem Stall, einer Remise, einer Küche usf.) untergebracht und bewährten sich anscheinend recht gut. Vgl. Sieglin „Die Rinderzucht in Württemberg" 1887, Seite 128 ff. Die neueren butterproduzierenden Genossenschaften arbeiten bekanntlich alle mit Zentrifugen.

[2]) Eine farbige Karte über die Verbreitung der Molkereien und Käsereien in Württemberg gibt Trüdinger in seiner Abhandlung „Die Milchwirtschaft in Württemberg" 1908. Man ersieht aus der Karte ohne weiteres die starke Verbreitung der Käsereien (gelbe Farbe) im Allgäu und benachbarten Gebieten, während sie in sonstigen Landesgegenden nur zerstreut vorkommen. Umgekehrt sind dagegen die butterproduzierenden Molkereien (blaue Farbe) in andern Teilen Württembergs, insbesondere im Donaukreis außerhalb des Allgäus und im Jagstkreise zu finden. Wo die Milch als Handelsmilch nach Stuttgart usw. transportiert oder von der dichten Bevölkerung selbst konsumiert wird, da fehlen auch die Molkereien (weiße Farbe).

Digitized by Google

Trüdinger berechnete 1907 die in Württemberg für den menschlichen Verbrauch verwandten Milchmengen und ihren Wert folgendermaßen:

Art der Verwertung	Jährliche Milchmenge in Millionen hl	Preis (Wert) von 1 Ltr. Milch ₰	Den Landwirten zufließende Bargeldeinnahme in Mill. ℳ	Menge der Jahresprodukt. von Butter dz	Menge der Jahresprodukt. von Käse dz	Wert der Jahresproduktion von Butter Mill. ℳ	Wert der Jahresproduktion von Käse Mill. ℳ	Wert der Jahresproduktion im ganzen Mill. ℳ
Eigenverbrauch der landwirtschaftlichen Bevölkerung an frischer Milch und selbstbereiteter Butter	2,7	—	—	—	—	—	—	—
Handelsmilch (von der nichtlandwirtschaftl. Bevölkerung konsumierte Milch)	2,3	13,5[1])	31,1	—	—	—	—	—
Verarbeitung in genossenschaftlichen und gewerbl. Molkereien und Käsereien (Industriemilch)	3,0	11,0[2]) 10,2[3]) 11,8[4]) 13,3[5])	29,5	102 000	129 300	22,4	10,3	32,7
Selbstverarbeitung in den landwirtschaftl. Betrieben	1,0	9,5	7,2	32 500	—	7,2	—	7,2
Zusammen .	9,0	—	67,8	134 500	129 300	29,6	10,3	39,9

„Die jährlich anfallende Milchmenge beträgt also 9 Millionen Hektoliter, wovon 5 Millionen für den Bedarf der Bevölkerung an frischer Milch in Anspruch genommen werden, und 4 Millionen für die Verarbeitung zu Butter und Käse übrig bleiben."

Die württembergische Molkerei- und Käseindustrie hat sich bereits zu einer namhaften Ausfuhrindustrie entwickelt. —

Wir wiesen schon darauf hin, daß die Fortschritte in der Tierzucht, besonders soweit sie sich zu erkennen geben durch größeres Lebendgewicht, bezw.

[1]) Das ist der Preis, den die Produzenten erhalten. Der Preis, den die Konsumenten bezahlen müssen, betrug im Jahre 1907 im Landesdurchschnitt 16,5 ₰.

[2]) Bei Lieferung an Genossenschaftsmolkereien 11,0 ₰, einschließlich des Werts der Magermilch mit 2,4 ₰.

[3]) Bei Lieferung an gewerbliche Molkereien 10,2 ₰ einschließlich des Werts der Magermilch mit 2,4 ₰

[4]) Bei Lieferung an gewerbliche Käsereien 11,8 ₰ einschließlich des Werts des Käsewassers mit 0,5 ₰.

[5]) Bei Lieferung an genossenschaftliche Käsereien 13,3 ₰ einschließlich des Werts des Käsewassers mit 0,5 ₰.

Digitized by Google

durch größere Milchergiebigkeit der weiblichen Tiere, größere Fettproduktion der Schweine u. s. f. nicht allein zurückgehen auf bessere Fütterung, Pflege und Aufzucht, sondern auch auf die Einführung ertragreicherer sog. Intensivrassen. Wir wollen deshalb noch einen kurzen Blick auf die z. Zt. in Württemberg hauptsächlich vertretenen Tierschläge werfen.

In der **Pferdezucht** ist einmal das alte, vorwiegend auf anglonormännischer Grundlage aufgebaute halbblütige württembergische Landschlagpferd zu nennen. Es weist den Typus des Artillerie-Stangenpferdes auf. Besondere Verbreitung besitzt dieses Pferd im Oberland, in den Oberämtern Saulgau, Riedlingen, Ravensburg, Tettnang, Waldsee, Biberach, Laupheim.

Leichte halbblütige Pferde spielen in der württembergischen Landespferdezucht, wenn man von dem Königl. Gestüte Weil usw. absieht, keine Rolle. Die Militärverwaltung konnte daher bei der Remontierung fast nur Artilleriepferde kaufen, während die Kavalleriepferde von auswärts bezogen werden mußten.

Wie in ganz Deutschland, so haben sich auch in unserem Lande die kaltblütigen Pferde, insbesondere die Belgier, in neuerer Zeit stark eingebürgert. Die Einführung des Kaltblüters und die Bestrebungen zur Förderung der Kaltblutzucht gingen von den Oberamtsbezirken Ulm, Geislingen und Heidenheim aus, verbreiteten sich in der Folge noch auf andere Gegenden. Die ganz schweren kaltblütigen Schläge eignen sich für die württembergischen Verhältnisse nicht[1]), dagegen die leichte und mittelschwere Form des Belgiers (Ardenner oder Höhen-Belgier) und nach Ansicht des Pferdezuchtinspektors Krafft in Ulm der norische Pferdeschlag (Pinzgauer, Salzburger).

Am meisten Pferde und zwar besonders viele halbblütige werden im Donaukreise gezüchtet; dort ergiebt sich deshalb der höchste Pronzentsatz an jüngeren Pferden. Am geringsten ist die Pferdezucht in dem dichtbevölkerten und mit einem zerstückelten Grundbesitz versehenen Neckarkreise. Dafür besitzt dieser Kreis wohl den größten Prozentsatz an Kaltblütern (der Donaukreis den geringsten).

Die Zucht und Haltung des **Esels** und seiner Kreuzungen mit dem Pferde ist in Württemberg belanglos. (Fortsetzung folgt).

Die Entwicklung der Wurzeln und der Kalkgehalt des Bodens.

Von Prof. Dr. Br. Tacke, Bremen.

In seinen Darlegungen über das geringe Tiefgehen der Wurzeln im Hochmoorboden hat Osvald[2]) völlig übersehen, daß über diese Frage schon vor

[1]) Eine Ausnahme machen wohl industrielle Betriebe in größeren Städten z. B., welche für schwere Lastfuhrwerke von den Händlern möglichst schwere Pferde zusammenkaufen.

[2]) Untersuchungen über die Einwirkung des Grundwasserstandes auf die Bewurzelung von Wiesenpflanzen auf Moorböden von cand. phil. H. Osvald, stellvertretender Botaniker der Versuchsstation des Schwedischen Moorkulturvereins zu Jönköping. Diese Zeitschrift dieser Jahrgang S. 321 und 370.

Digitized by Google

mehr als zwei Jahrzehnten eingehende Untersuchungen an der Moor-Versuchs-Station in Bremen ausgeführt worden sind, die sie befriedigend beantworten. Die Wurzeln der Kulturpflanzen dringen in den Hochmoorboden nur so tief ein, wie er durch Zufuhr basisch wirkender Stoffe genügend von freien Säuren befreit ist. Auf dem Hochmoor wildwachsende Pflanzen zeigen teilweise wenigstens nicht diese Empfindlichkeit, da man z. B. die lebenden Wurzeln des Wollgrases, des Benthalmes und anderer Pflanzen auch in tieferen Bodenschichten antreffen kann. Gefäßversuche[1]) mit Hochmoorboden lehrten, daß die Länge der Wurzelentwicklung sehr annähernd mit der Tiefe des entsäuerten Wurzelbetts übereinstimmt. Die Stärke der entsäuerten Oberflächenschicht betrug bei Gefäß

Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3
14 cm	18 cm	28 cm.

Die Länge der auf den einzelnen Gefäßen erzielten Pferdemöhren

12.9 cm	16.4 cm	25.8 cm

Zwei weitere Gefäße, Nr. 4 und 5, waren genau wie Gefäß Nr. 1 behandelt, jedoch hatte die Schicht unter der entsäuerten 14 cm starken Oberfläche bei Gefäß 5 auf eine Tiefe von 8 cm Kalk in nicht entsäuernd wirkender Form, als Gips erhalten. Die in beiden Gefäßen gezogenen Pferdemöhren hatten die gleiche Länge von 12.6 cm. Die geringere Durchlüftung der tieferen Bodenschichten, der Osvald eine Bedeutung für das geringe Tiefgehen der Wurzeln beizulegen geneigt ist, spielt bei den Gefäßversuchen keine Rolle, da sie in allen Gefäßen, die unten offen waren, eine gleichmäßig gute war. Auch sollten die Untersuchungen von Densch[2]) eigentlich die Legende von der schlechten Durchlüftung des kultivierten Hochmoorbodens zerstört haben.

Beobachtungen über die Wurzelentwicklung auf Hochmoorboden im freien Felde, wo die tieferen Schichten durch Kalkung des Untergrundes entsäuert waren, stimmten mit den Beobachtungen bei den Gefäßversuchen überein.

Es kann mithin kein Zweifel darüber herrschen, daß der hohe Gehalt der tieferen, nicht gekalkten Schichten des kultivierten Hochmoorbodens an freien Humussäuren das Eindringen der Wurzeln der Kulturpflanzen in dieselben verhindert.

Pflanzen und Kohlensäure.

Von Dr. Hugo Fischer-Essen a. R.

Vor rund 100 Jahren hat Thaer den Satz aufgestellt, die wichtigste Eigenschaft der organischen Substanz im Boden sei die Ausscheidung von „kohlensaurem Gas", das auf die Blätter der Ackergewächse einwirke und von ihnen verarbeitet werde.

Mehr und mehr ist dann die Erkenntnis von der Wichtigkeit der Kohlensäure für die Praxis der Pflanzenernährung in den Hintergrund, ja ganz in

[1]) Br. Tacke, Vierter Bericht über die Arbeiten der Moor-Versuchs-Station, Landw. Jahrb. 1898, Bd. 27, Ergänzungsband 4, S. 141.

[2]) Dr. Densch, Bodenluftuntersuchungen auf Hochmoor. Mitt. d. Ver. z. Förd. d. Moorkultur, 1915, S. 407.

Digitized by Google

Vergessenheit geraten. So heißt es bei Moser, Lehrb. d. Chemie für Land- u. Forstwirte, Berlin 1870, 352: „Als Pflanzennährstoff, der von der Natur in mehr als zureichender Menge geboten wird, ist die Kohlensäure zu nennen". Bezeichnend ist auch das Ergebnis des Preisausschreibens der D.L.G., welches das „Gesetz vom Minimum" zum Gegenstand hatte; vergl. Arbeiten d. D.L.G. Heft 245, Anhang, 1913. Von 53 Einsendern erwähnen 44 der Kohlensäure überhaupt nicht, bei den 9 anderen ist sie zwar genannt, aber nirgends im Vordergrund, sondern bei den Wachstumsfaktoren 2. oder 3. Grades, etwa neben dem Sauerstoff. Dabei ist die Kohlensäure die einzige praktisch mögliche Quelle des Kohlenstoffes, der vom Trockengewicht der Pflanze mehr als die Hälfte ausmacht! — die sämtlichen Aschenbestandteile aber einschl. des Stickstoffes etwa 5—8 vom Hundert!

Eine scheinbare Stütze fand die Vernachlässigung der Kohlensäurefrage in einer Arbeit von Brown & Escombe[1]), welche bei gesteigertem Kohlensäuregehalt der Luft schlechtere Entwicklung, namentlich auch schlechteres Blühen ihrer Versuchspflanzen beobachteten. Die Erklärung für diesen recht auffälligen Mißerfolg findet sich in einer gleichzeitig erschienenen Arbeit von Farmer & Chandler[2]), welche die Versuchspflanzen der ersteren morphologisch und anatomisch untersuchten. Hier nun steht die vielfach übersehene, aber grundwichtige Bemerkung, daß die Pflanzen stets bei zerstreutem Licht (also ohne direkte Sonnenbestrahlung!) gehalten wurden. Das erklärt wohl vollauf den Mißerfolg. Denn es ist inzwischen zu vielfach wiederholten Malen[3]) von anderen und von mir bewiesen worden, daß Kohlensäurezufuhr bei ausreichendem Lichtgenuß die Pflanzen besser wachsen, rascher und reicher zur Blüte kommen, und größere Fruchterträge bringen läßt — eine schlagende Widerlegung der Meinung, der übliche, zwischen 2 und etwas über 3 Zehntausendstel betragende Kohlensäuregehalt der freien Luft, das ist etwa $^1/_4$ bis $^1/_3$ Liter im Kubikmeter, stelle das Bestmaß für die Pflanzenentwicklung dar. Dieser Satz ist, wie immer wieder betont werden muß, genau so richtig oder falsch, wie der, daß unsere Äcker

[1]) In Proceed. Royal. Soz., B., **70**, 1902, 397.

[2]) Ebenda, S. 413.

[3]) Wichtigste Literatur:

E. Demoussy: 1. Comptes rendus Acad. Paris, **136**, 1903, 325. 2. **Ebenda, 138**, 1904, 291. 3. Ebenda, **139**, 1904, 883.

Hugo Fischer: 1. Gartenflora **61**, 1912, 229, 336. 2. Ill. Landw. Ztg. **33**, 1913, 63. 3. **11.** Jber. Ver. Angew. Botanik, 1913, 1. **4. G'fl. 63**, 1914, 125. 5. Fühlings Ldw. Ztg. **65**, 1916, 228. 6. G'fl. **65**, 1916, 232. 7. G'fl **68**, 1919, **165**. 8. Angew. Botanik, **1**, 1919.

F. Bornemann: 1. Mittlgn. d. D.L.G. **28**, 1913, 443. 2. Ebenda **29**, 1914, 208. 3. Deutsche Ldw. Presse **44**, 1917. 4. Mittlgn. d. D.L.G. **34**, 1919, 283.

R. Klein u. G. Reinau: Chemiker-Ztg. **38**, 1914, 125.

G. Reinau u. R. Klein: Gartenwelt **18**, 1914.

Kisselew: Beihefte z. Bot. Centralbl. I, **32**, 1914.

M. Gerlach: Mittlngn. d. D.L.G. **34**, 1919, 54, 77.

F. Riedel: Ebenda, **34**, 1919, 427, 451, 467.

Digitized by Google

mit ihrem natürlichen Gehalt an Stickstoff, Kali, Phosphor, Kalk schon alle Bedingungen für Höchsternten gewährleisteten.

In einer hochinteressanten neueren Arbeit, Chem.-Ztg. 43, 1919, 449, 84, 469, 489, 509, 524, sucht Reinau nachzuweisen, jener übliche Kohlensäuregehalt der Luft stelle nicht die den Pflanzen zu Gebote stehende, sondern die von ihnen nicht mehr ausnützbare Menge dar, ein Satz, der eine Kohlensäuredüngung um so unentbehrlicher machen würde. Freilich, bewiesen scheint der Satz noch nicht, Klein u. Reinau fanden ja selbst (a. a. O.) über einem Kohlfeld bei Sonnenschein und Windstille keine nachweisbare Spur von Kohlensäure mehr in der Luft! Liegt vielleicht die Sache so, daß bei bewegter Luft die Ausnützungsmöglichkeit geringer ist als bei Windstille? Erklärt sich der geringe Erfolg in den Versuchen von Gerlach (a. a. O.) damit, daß stark bewegte Luft der Ausnützung minder günstig ist? Andererseits wird fortgesetzte Erneuerung der Luft auch wieder die Assimilation fördern, während doch restlose Ausbeutung der vorhandenen Kohlensäure nur in schwach bewegter Luft möglich ist?

Daß die Pflanze bei höherem Kohlensäuregehalt der Luft mehr Kohlenhydrate anhäuft, war längst bekannt und unbestritten; vgl. E. Godlewski, Schüler von J. Sachs, in Arb. Botan. Inst. Würzburg, **1**, 1873, 343, und U. Kreusler in Landw. Jahrbücher **14**, 1885, 913, **16**, 1887, 711, **17**, 1888, 161, **19**, 1890, 649. Unsere Frage aber lautet: Was wird aus der Pflanze bei höheren Kohlensäuregaben? und: Wie stellt sich die Sache wirtschaftlich? —

Drei Gruppen von Kohlensäurequellen stehen für unsere Zwecke zur Verfügung:

1. Allerhand Abgase der Industrie, aus Hochöfen, Kalköfen, Feuerungsanlagen aller Art, nicht zu vergessen der Gärungskohlensäure.

2. An Ort und Stelle aus Kalkstein und roher Salzsäure, oder durch Abbrennen von Spiritus, Petroleum usw. erzeugte, oder in Stahlflaschen verdichtete Kohlensäure.

3. Die „von selbst", d. h. durch Bakterien und Pilze aus organischen Stoffen, Stallmist, Gründünger, Kompost usw. entwickelte „Humuskohlensäure".

Zu 1. Mit der Verwertung von Hochofenkohlensäure (Patent von Herrn Dr. Riedel) arbeitet mit Erfolg seit 1917 eine Anlage der Deutsch-Luxemb. Bergw.- und Hütten-A.-G. zu Horst a. d. Ruhr, unweit Essen; vgl. dazu: F. Riedel a. a. O., und H. Fischer (7) u. (8). Die Wirkung der Kohlensäure tritt hier darum nicht immer klar zu Tage, weil die Luft inmitten des Industriegebietes nach oft wiederholten Messungen so schon das 2- bis 3-fache der üblichen Kohlensäurezahl enthält; auch ist das Versuchsfeld besonders starken Winden ausgesetzt, was in doppelter Hinsicht, für die Pflanzen unmittelbar, und für die Ausnützung der Kohlensäure, den Erfolg beeinträchtigt. Auch war die Witterung der zwei letzten Jahre ausgesucht ungünstig. Völlig

Digitized by Google

deutlich ist aber die Wirkung in den Glashäusern, und selbst da, wo der stark gedüngte Boden an sich schon große Mengen von Kohlensäure dauernd abgibt.[1]).

Zu 2. Künstlich erzeugte Kohlensäure verteuert natürlich das Verfahren; rentieren kann sie sich nur im geschlossenen Raum, im Glashaus, und bei hochwertigen Kulturen; wichtig ist sie außerdem für Versuche, zumal da man hier die Höhe der Gabe völlig in der Hand hat.

Zu 3. Weitester Beachtung ist die Humuskohlensäure zu empfehlen! Die Wirkung der Gründüngung z. B. kann nicht allein Stickstoffwirkung sein; denn man kennt sie auch vom Weißen Senf, bei dem eine Stickstoffwirkung wie die der Schmetterlingsblütler nicht in Frage kommt. Auch die Wirkung des Kalkes weist auf die Kohlensäurefrage hin: ich konnte zeigen[2]), daß Kalkdüngung die Zahl der im Boden vorhandenen Bakterien innerhalb einiger Wochen auf das 50- bis 100-fache steigert, was ganz natürlich mit erhöhter Atemtätigkeit, d. i. Kohlensäureabgabe, verbunden ist. Darauf andererseits, daß der Kalk die Ausnützung der Mineralstoffe sowohl wie die Aufzehrung des Humus beschleunigt, beruht wiederum die bekannte Schädlichkeit einseitiger Kalkdüngung[3]), d. h. ohne Rückerstattung der dem Boden rascher entzogenen Pflanzennährstoffe: „reiche Väter, arme Söhne". Mit dem so wichtigen Stickstoff steht die Humusfrage in engster Berührung: je humusreicher ein Boden, desto sparsamer sein Stickstoffhaushalt, was größtenteils auf die bekannte anregende Wirkung des Humus auf die stickstoffsammelnden Bakterien zurückzuführen ist. Und — so reiht sich ein Gedanke an den andern — der Stickstoff fördert wieder mittelbar die Kohlensäure-Ernährung, weil er reiche Blattentwicklung begünstigt; haben die Blätter eine Zeit lang kräftig assimiliert, und ist der leicht aufnehmbare Stickstoffanteil verbraucht, dann tritt Blühen und Fruchten ein, um so reicher, je günstiger die Assimilations-Bedingungen waren. Unter diesen eine der ersten ist aber ein nicht zu geringer Kohlensäuregehalt der Luft.

Die vorteilhaften Eigenschaften des Humus sind mit dem Gesagten keineswegs erschöpft: von Wichtigkeit sind die Humusteilchen durch ihre kolloide (quellbare) Natur, die doch wieder eine ganz andere ist, als die der mineralischen, vorwiegend tonigen Bodenkolloide. Letztere schrumpfen bei Austrocknung in Klumpen, unter Bildung gröberer Risse, die Humusteilchen schrumpfen in sich, machen den Boden somit porös, daß an Stelle des verdunsteten Wassers Luft treten kann; aus dieser speichern sie Sauerstoff, den sie an die Pflanzenwurzeln wie an die nützlichen Bodenbakterien wieder abgeben. Auf die wichtigen Beziehungen zum Wasserhaushalt, zur Aufschließung der Mineralstoffe und zu deren Verteilung sei nur kurz hingewiesen.

Darum sind sowohl die leicht- als die schwerzersetzlichen Humusbestandteile von Wert; auf letztere bezieht sich eine ältere, wohl wenig beachtete Mit-

[1]) Nach Zeitungsmeldung ist bei Eschelohe an der Loisach in Bayern eine Kraftanlage für elekt. Kalkbrennen geplant; die abfallende Kohlensäure soll w. o. verwandt werden.

[2]) Die Landw. Versuchsstationen, 70, 1909.

[3]) Auf zu rascher Aufzehrung des Humus beruht auch das „Totpflügen".

Digitized by Google

teilung von Hiltner, der unter Gründüngungspflanzen besonders gute Erfahrungen mit der sogen. „Akazie", richtiger „Robinie", gemacht hat; deren Holz ist besonders hart und schwer angreifbar.

Wie man den Humusgehalt im Boden fördern könne, unter ganz besonderer Berücksichtigung seiner Kohlensäureabgabe, daß diese den grünen Pflanzen möglichst zugute komme, muß das Ziel eingehender und vielseitiger Studien werden. Über die darauf gerichtete Anwendung des Stalldüngers, vgl. die anfangs genannten verdienstvollen Arbeiten Bornemanns. Was den Kompost betrifft, so geht vielfach die Meinung, er müsse 3 Jahre abgelagert sein, ehe man ihn verwenden dürfe. Das ist unrichtig, wenn auch aus richtigen Beobachtungen erschlossen. Der Landwirt läßt ja sicher seine Gründüngung nicht 3 Jahre liegen, ehe er sie unterbringt! Wie liegt nun die Sache? Frischer Kompost kann verderblich werden durch Unkrautsamen, — dann muß man dem eben anders vorbeugen, Unkräuter ausrotten, bevor sie Samen tragen; — ferner durch Übertragung von Krankheitskeimen, die aber „spezifisch" sind, so daß man es nur zu vermeiden hat, Kartoffelkraut wieder auf Kartoffelacker, Kohlstrünke wieder auf ein Kohlfeld zu bringen, usw.; man braucht aber nicht zu besorgen, daß man mit Kartoffelfäule oder Kohlhernie Getreide oder Hülsenfrüchte anstecken könne[1]). Durch langes Ablagern geht aus den kompostierten Resten viel Kohlensäure verloren, und gerade die wollen wir möglichst vollkommen den Pflanzungen zuführen!

In gewisser Weise kommt uns dabei die Natur entgegen: bei feuchtkühler Witterung entwickeln die Bodenorganismen weniger Kohlensäure, und diese bleibt wenigstens teilweise im Bodenwasser gelöst; auch entzieht jeder Regen der Luft z. T. die in hohem Grade wasserlösliche Kohlensäure und führt sie dem Boden zu. Warmes Sommerwetter bringt die Bakterien usw. zu regerer Tätigkeit, und die Kohlensäure tritt aus den Bodenporen heraus, während zugleich die Pflanzenblätter jetzt die besten Assimilations-Bedingungen genießen; nur andauernde Trockenheit ist der Erzeugung von Atemkohlensäure weniger günstig, doch ist nicht ausgeschlossen, daß einige Kohlensäure-Entbindung auf anorganischem Wege weitergeht.

Dem Humus sowohl wie dem Kalk sagt man eine erwärmende Wirkung auf den Boden nach; ich habe vor einigen Jahren einen bezüglichen Versuch in einer Anzahl großer Blumentöpfe angesetzt, aber ein Steigen der Bodentemperatur weder auf Zusatz organischer Stoffe, noch von desgl. mit Kalk beobachten können; freilich standen die Töpfe im kühlen Zimmer bei etwa 15° C. Da die meisten Bodenbakterien über 25° oder über 30° erst üppigste Entwicklung zeigen (manche erst bei 50, 60° und darüber), so würde eine Wiederholung dieses Versuches bei höheren Graden wohl ein positives Ergebnis zeitigen. Jedenfalls ist aber die Kohlensäureabgabe aus dem Boden in hohem Maße von der Temperatur abhängig. —

[1]) Auf die wichtige Frage der künstlichen Desinfektion will ich hier nicht näher eingehen.

Digitized by Google

Mit Freuden habe ich feststellen können, daß diese Fragen doch steigendes Interesse zu erregen beginnen: jüngst hat die Landwirtschaftliche Abteilung der Technischen Hochschule München eine auf Abgabe und Ausnützung der Bodenkohlensäure bezügliche Preisaufgabe gestellt, auch im Landwirtschaftlich-Bakteriologischen Institut der Universität Leipzig wird (nach freundlicher Mitteilung von Prof. Vogel) über solche Fragen gearbeitet.

So wertvolle Beiträge zu erwarten sind, so scheint doch die Errichtung einer eigenen Forschungsstätte für Kohlensäure-Ernährung der Pflanzen, die alle die praktisch so ungemein wichtigen Fragen zu umfassen hätte, ein dringendes Erfordernis. Wir wissen jetzt: „es geht"; wir wissen aber noch lange nicht, wie es am besten geht! Abgesehen von den schon berührten Fragen, namentlich bezüglich der Humuskohlensäure, ist über Art und Zeit der Anwendung, über das Verhalten verschiedenster Arten und Sorten von Kulturpflanzen, über Ausnützung höherer Kohlensäuregaben, deren Abhängigkeit vom Wetter, ihre Wirkung auf die Pflanzen, auf ihr Wachsen, Blühen, Fruchten, Bewurzelung, Pflanzweite, Ausnützung der mineralischen Bodennährstoffe, Einfluß auf den Wasserhaushalt, Widerstandsfähigkeit gegen Schädlinge usw. usw.[1]) noch eine Fülle kritischer Erfahrungen und Beobachtungen zu sammeln. Wieviel rascher planvolle Versuchsanstellung zur Lösung solcher Fragen gelangt, als die bloße Praxis, das haben zahllose Fälle immer wieder gelehrt.

Eine besondere Bedeutung könnte die Kohlensäurezufuhr für die Pflanzenzüchtung gewinnen. Freilich darf man nicht erwarten, ohne weiteres eine ertragsreichere Nachzucht zu bekommen; wenn es aber auch nur gelingt, vortreffliche Zuchtsorten stärker zu vermehren, so ist damit schon viel gewonnen. Die „Vererbung erworbener Eigenschaften" ist noch eine sehr strittige Frage[2]); anerkannt ist aber, daß man besseres Saatgut von besser ernährten Pflanzen erhält; „besser ernährt" galt zwar bisher nur von der Bodenernährung — warum nicht auch von der Luft-, d. h. Kohlensäureernährung? Auch die Erwartung, häufiger erbliche Abänderungen (Mutationen) zu erzielen, aus denen dann die Züchtung auszuwählen hätte, ist nicht von der Hand zu weisen: der Gedanke, daß an der Entstehung der Pflanzengattungen und -Arten im Lauf der Erdgeschichte wechselnde Kohlensäuregehalte des Luftmeeres ursächlich mitgewirkt hätten, hat manches für sich.

Nicht nur für krautige Pflanzen, auch für Bäume ist die Kohlensäurefrage höchlichst zu beachten. Wenn Obstpflanzer den „Unterkulturen" eine Schädigung der Erträge zuschreiben, wenn Forstwirte der Entfernung der Waldstreu widerstreben, so geht beides wesentlich auf die Kohlensäurefrage zurück: eine reiche Quelle der letzteren ist eben die Waldstreu, und die Unterkultur im Obstgarten fängt vor den Baumkronen die Bodenluft ab, die nun in Bezug auf Kohlensäure „durchgesiebt" an das Baumlaub herantritt. Wenn die Erfahrung zeigt,

[1]) Vgl. die Aufstellung bei H. Fischer (8).

[2]) Vgl. in Naturw. Wochenschr. N. F. 9, 1910, 737 u. 753.

Digitized by Google

daß Forstversuche[1]) nahezu gleichbleibende Holzerträge bringen, gleichgiltig ob man wenig, stark, oder stärker auslichtet, so liegt auch das wohl in erster Linie an den für alle Versuchsflächen gleichbleibenden Kohlensäuremengen.

Es wäre, glaube ich, für das Ganze besser gewesen, wenn schon seit Jahren die Summe von Arbeit, die es gekostet hat, der Wichtigkeit dieser Fragen ein gewisses, noch lange nicht hinreichendes Maß von Anerkennung zu erkämpfen, auf die Sache selbst, auf die Lösung eben jener Fragen hätte gerichtet werden können, an einer dafür geeigneten Arbeitsstätte. „Deutschland treibt Raubbau mit seinen geistigen Kräften" hat vor wenigen Jahren Prof. R. von Wettstein treffend gesagt. Wohl weiß ich, es ist noch mancher Widerstand zu überwinden; aber — ist es denn mit der Kunstdüngung nach Liebig, die heute Allgemeingut geworden ist, anders ergangen? Und die damals nichts von ihm wissen wollten, waren gewiß nicht die schlechtesten Landwirte ihrer Zeit! — Die Praktiker des Pflanzenbaues haben ein großes Interesse an diesen Fragen — nur ganz Wenige wissen es aber! Im Handelsblatt f. d. deutschen Gartenbau 1919, 42, schreibt Garteninspektor Hartnauer: „Daß wir an einer Kohlensäuredüngung nicht mehr vorbeikommen, ist klar. Das Kohlensäuregas ist tatsächlich ein ebenso wichtiger, durch Düngung den Pflanzen zuzuführender Nährstoff, wie Stickstoff, Phosphorsäure und Kali". Schon 1913 schrieb Garteninspektor Löbner in Möllers Deutscher Gärtnerztg., 435: „Die Dr. Fischerschen Forschungen wollen ausgebaut und der Praxis mundgerecht vorgesetzt werden. Herrn Dr. Fischer aber kann die Praxis nur dankbar sein, wenn er weiter arbeitet und seine Versuche auf eine möglichst breite Grundlage stellen kann".

An dem letzteren Satz möchte ich nur das berichtigen, daß selbstverständlich der Dank nicht mir gebühren würde, sondern dem, der mir solches ermöglicht.

Die altbiblische Tierzucht.

Von Ernst Feige.

Die Dichtungen Homers vermittelten uns ein Bild der tierzüchterischen Zustände[2]) eines zum indogermanischen Stamm gehörigen Volkes. Unter den gleichen Voraussetzungen läßt sich aus den Büchern des Alten Testamentes ein Bild einer von ganz anderen Elementen geleiteten Tierzucht gewinnen. Auch bei der Bibel mag es sich zum Teil um Entlehnungen oder Fortführungen älterer Überlieferungen handeln und ihre historische Zuverlässigkeit kann u. U. nicht einwandfrei sein. Für unsere Zwecke ist das aber unerheblich; die Verfasser des Bibeltextes schilderten die Zustände wirtschaftlicher und rechtlicher Natur so, wie sie sie in der Tat vorfanden und damit bildet diese Quelle für uns eine genügend zuverlässige Fundgrube.

[1]) Vortrag von Oberforstmeister Schilling-Hann.-Münden vor Mitgliedern der 3 Botaniker-Gesellschaften Deutschlands, am 4. 8. 1919.

[2]) Vgl. den Aufsatz „Die altgriechische Tierzucht" im Jahrb. f. Tierzucht 1920.

Digitized by Google

Besonders wichtig ist der Umstand, daß die vorliegenden literarischen Quellen national fest umschrieben sind und durch die bibelgeschichtlichen Forschungen genauer untersucht sind als gleichzeitige Zustände indogermanischer Volksstämme. Das uns in der Bibel entgegentretende jüdische Volk steht sicherlich auch nicht am Anfange seiner geschichtlichen Entwicklung. Der verflossene Teil seiner Daseinsgeschichte verliert sich aber bereits in der Erinnerung, sodaß nur noch wenige Zeichen und Volksgebräuche davon erhalten sind. Die Abfassung der Bibel ist nach Giesebrecht vom 9. bis 5. Jahrhundert vor Chr. Geb. erfolgt, zu einer Zeit, da die Wanderkämpfe und wirtschaftlichen Umbildungen, deren Niederschlag sich in den älteren Schilderungen findet, noch völlig in Fluß waren. Die Parallelen, die sich zwischen dem Volk der Bibel und dem der homerischen Gedichte rein in der geschichtlichen Erscheinung zeigen, sind mannigfaltig. Hier wie dort handelt es sich um kriegerische Wanderstämme, die in zahlreichen Kämpfen ihre Umbildung mit Hilfe von seßhaften Ackervölkern bewirken; eine besondere geistige Begabung rettet das geschichtliche Gedenken beider über den nationalen Tod hinaus. Und wie die Hellenen an den Ufern des Mittelmeeres ihr Wanderziel fanden, so kämpften sich die Juden bis zu seiner Ostküste, dem Roten Meer, durch und vollendeten dort ihre Umbildung zum Ackerbau- und Handelsvolk.

Mit seltener Klarheit läßt sich in den Schilderungen der Bibel der Übergang des ursprünglichen Wanderhirtenvolkes in einen seßhaften Stamm verfolgen. Das Stammland des nach Kanaan, dem Lande „wo Milch und Honig fließt" vordringenden Israelitenvolkes war offenbar das Innere Arabiens.

Die Beschreibung des heutigen Arabien und seiner Bewohner scheint auf die Verhältnisse im Altertum gut übertragbar zu sein. Noch heute bildet Arabien einen Stammsitz der semitischen Rasse, die in zahllose Stämme geteilt ist und von dauerhaften Staatsgründungen dort nichts weiß. Die Kulturform ist die räuberischer Wanderhirten, der Hauptreichtum besteht in den Viehherden. Daneben spielt zur Befriedigung sonstiger wirtschaftlicher Bedürfnisse der Handel eine große Rolle. Schon in der biblischen Zeit war Arabien die große Landbrücke, die die beiden Weltreiche des Altertums verband, Ägypten und die mesopotamischen Staaten. Mit beiden Mächtegruppen kamen die Juden öfter in friedliche oder kriegerische Berührung, ohne daß die Kultur jener auf sie erheblichen Einfluß gewinnen konnte. Ebensowenig ist ja noch der gegenwärtige Araber fremdländischen Kultureinflüssen zugänglich. Erst mit Beendigung des Nomadenlebens (Wüstenwanderung) und Beginn der Seßhaftmachung im Jordanland setzte bei den Juden die Staatenbildung und die Aufnahme fremder Kultureinflüsse durch die Übermittelung des Ackerbaues an die vormaligen Wanderhirten ein. Hier erfolgte eine tiefe Umbildung der ursprünglich ganz auf die Wüste zugeschnittenen Araberreligion und entsprechend wirkten auch die kulturellen Umwälzungen. An Stelle der Nomadenkulte traten die aus der seßhaften Landwirtschaft hervorgegangenen; die Feste erhielten den Charakter von Erntefeiern usw., an die Stelle der Beduinenzelte traten feste Ortschaften und Städte.

Digitized by Google

Die Herkunft der arabischen Bevölkerung ist dunkel; nirgends finden sich hinreichend sichere geschichtliche Hinweise. Wahrscheinlich ist nur, daß die Semitenstämme Arabiens, soweit wir sie aus literarischen oder sonstigen graphischen Aufzeichnungen kennen, ebenfalls weiter östlicher Herkunft sind wie die Völkerwelle, die an der Wende vom 2. zum 1. Jahrtausend v. Chr. Geb. die Gebiete Westasiens und Europas überschwemmte. Zur erwähnten Zeit ist bei den bereits seßhaft gewordenen Kulturvölkern Ägyptens und Mesopotamiens eine Gliederung der Viehbestände in verschiedene Rassen und Schläge nachweisbar (vgl. Duerst). Zudem reicht auch die landwirtschaftliche Kultur jener Völker bis in ein bedeutend höheres Alter zurück. Durch die geographischen und späteren politischen Beziehungen der Juden zu jenen Völkern ist anzunehmen, daß die Zuchtverhältnisse zahlreiche Analogien aufwiesen, besonders was die Rassenzugehörigkeit der Tierbestände anlangte. Im übrigen finden sich aber beim Vergleich der uns schriftlich und bildhaft überlieferten Tierzuchtverhältnisse jener älteren Kulturvölker mit den Juden des Alten Testaments die Unterschiede, welche durch die verschieden geformten Lebensverhältnisse von seßhaften gegenüber nomadischen Völkern bedingt werden.

Der Haustierbestand der Bibel umfaßt im wesentlichen die uns heute bekannten Haustiergruppen der Kulturwelt mit geringen Ausnahmen, welche durch das Wanderleben hervorgerufen wurden, zum Teil auch wohl durch geographische Einflüsse. Vor allem spielten eine besondere Rolle Rind, Schaf, Ziege, Esel und Kamel. Leider weist die uns vorliegende Übersetzung Luthers verschiedene Irrtümer auf, über die noch später zu sprechen sein wird, sodaß an manchen Stellen sich kein ganz einwandfreies Bild gewinnen läßt. Die wandernde Lebensweise des Volkes mußte natürlich das Schwergewicht der wirtschaftlichen Besitzverhältnisse auf den Viehstapel legen. Durch die Bücher Mose zieht sich wie ein roter Faden die Sehnsucht nach der Seßhaftigkeit, (nach dem Lande „wo Milch und Honig fließt"), die schließlich als Belohnung des gottergebenen Volkes gewährt wird. Nur selten kommt es zu vorübergehender Seßhaftigkeit, wie in der ägyptischen Knechtschaft, während deren die Verbindung mit dem Landbau hergestellt bezw. wieder aufgenommen wird und sich durch die Maßnahmen Josephs segensreich gestaltet. Im Ganzen sind es aber zunächst die Produkte der Viehhaltung, die den Hauptanteil an den Ernährungsbedürfnissen des Volkes bestreiten. Und so bildet sich ein tiefgreifendes Verhältnis zum Viehstapel heraus, das seinen Niederschlag in zeremoniellen Gebräuchen und einer ziemlich verwickelten Viehgesetzgebung findet. Wie bei allen ursprünglichen Völkern, so spielt auch bei den Juden das Naturgetriebe eine große Rolle in den religiösen Vorstellungen. Die Gottheit tritt in den verschiedensten Naturerscheinungen auf und bedarf der Besänftigung durch Opfer, zu denen der zahlreiche Viehstand das willkommene Material bot. Demgemäß fanden diese Opfer auch im Interesse der Priesterkaste eine Legalisierung und fanden in den späteren Religionsgesetzen Aufnahme.

Der Hirtenstand scheint der verbreitetste und vornehmste gewesen zu sein, selbst als durch die Aufnahme zivilisatorischer Einflüsse eine Standestrennung erfolgte. Noch der Religionsstifter Moses übte gelegentlich das Hirtenhandwerk

Digitized by Google

aus (II. Mos. 3) und in Ägypten bezeichnen sich die Kinder Israel selbst als Viehhirten (I. Mos. 47), trotz der Verachtung, welche die Ägypter dem Hirtenstand entgegenbrachten. In diesem Punkte tritt uns ein grundsätzlicher Zwiespalt zwischen dem ägyptischen Siedlervolk und den semitischen Nomaden entgegen, der auch in manchen anderen andeutungsweise hervortretenden Unterschieden der wirtschaftlichen Nutzung des Viehstapels durchleuchtet.

Der besondere Charakter der altbiblischen Tierzucht spricht sich schon in dem Mangel aller dem Wanderleben nicht angepaßter Haustierarten, besonders des Kleinviehs, aus. Nur die Erwähnung der Taube ist hier bemerkenswert (I. Mose 15), doch dieser sich wohl auf die Wildtaube beziehende Hinweis genügt nicht als Beweis der Zucht, ebensowenig wie sich sonst Anhaltspunkte für die Ausübung der Federviehzucht finden. Es finden sich noch manch andere Punkte, die der althebräischen Tierzucht ein ganz besonderes Gepräge gegenüber den tierzüchterischen Elementen der anderen Völker des Altertums geben. So fällt das für ein semitisches Volk besonders merkwürdige Verbot der Kastration besonders auf, die wir sonst im Orient verbreitet finden und die sicherlich sehr alten Datums ist. (III. Mose 22). Ihre spätere Verbreitung im Orient scheint sie engeren Berührungen mit weiter östlichen Kulturvölkern, vielleicht China, verdankt zu haben. Jedenfalls war sie bei dem Völkerkreis, dem der hebräische Stamm seinen Ursprung verdankt, nicht im Gebrauch, oder durch das Gesetz mindestens sehr stark eingeschränkt. Dieser Umstand spricht für den ganz spezifischen Charakter der althebräischen Tierzucht ebenso wie die schon erwähnten Eigentümlichkeiten.

Das jüdische Volk, das wir aus den ersten Büchern der Bibel kennen, war wie noch die heutigen Araber äußerst kampf- und beuteluſtig. Auf seinen Kriegszügen zur Eroberung des heiligen Landes spielten wirtschaftliche Fragen die hervorragendste Bedeutung. Jeder Sieg ist mit unermeßlicher Beute an Menschen und Vieh verbunden (so Mose IV, 31). Das religiöse Motiv verhüllt nur schwach die wirtschaftlichen Absichten, wie die Bemerkung in V. Mose 2 deutlich besagt. Das ist erklärlich, bei den großen Anforderungen, die das Wanderleben und die Ernährungsverhältnisse an den Viehstand stellten. Die Verluste an Vieh müssen abgesehen von kriegerischen Einbußen infolge natürlicher Unglücksfälle recht erheblich gewesen sein, denn sonst wäre es nicht zu einer so einschneidenden rituellen Maßregel wie der Opferung aller Erstgeborenen (V. Mose 15 u. a.) sowie der sonstigen außerordentlich großen Opfer gekommen. Durch diese großen Opfer — die wir auch von anderen der Naturstufe nahe stehenden Völkern kennen — sollte die Gottheit, in deren Gewalt Tod und Krankheit standen, besänftigt werden und erst nach und nach verwischte sich der ursprüngliche Charakter der Opfer zu einer rein religiösen Kulthandlung wie nach Eintritt der Seßhaftigkeit unter den Königen. Auch die uns eigenartigen Speisegesetze hatten möglicherweise ganz profane Erscheinungen zur Veranlassung, wie das Verbot des Schweinefleisches. Dieses erstreckte sich allerdings nicht allein auf das Schwein, sondern auf die ganze Klasse der „unreinen" Tiere; als solche werden (z. B. V. Mose 14) aufgeführt alle Tiere, die wiederkäuen ohne die

Digitized by Google

Klauen zu spalten oder wenn das Verhältnis umgekehrt ist. Die Lutherſche Ueberſetzung führt auch Haſe und Kaninchen als Wiederkäuer auf; hier liegt jedoch wahrſcheinlich ein Fehler der Ueberſetzung durch Verwechſelung mit anderen Tieren, die dem Ueberſetzer unbekannt waren, vor.

Der allgemeine Charakter der althebräiſchen Tierzucht iſt weiterhin noch durch die geringe Bedeutung des Pferdes gekennzeichnet. Erſt in der ſpäteren Zeit findet es öftere Erwähnung, als ſich beſonders unter den erſten Königen ein beſonderes Heerweſen herausbildete. Die älteſten Chroniſten kennen das Pferd von anderen Völkern, ſo von den Ägyptern, her (II. Moſe 9), eine Beziehung zu den Iſraeliten iſt aber nicht angedeutet. Das iſt umſo auffälliger, als die Reitkunſt und Geſpannhaltung ſchon zu Beginn der literariſchen Aufzeichnung überliefert werden. Insbeſondere Kamel, Maultier und Eſel dienen zur Ausübung der Reitkunſt (IV. Moſe 22, II. Sam. 16, II. Sam. 18), alſo durchweg an die Wüſtenwanderung angepaßte Tiere. Erſt der prachtliebende König Salomo verfügt wohl infolge ſeiner mannigfachen Beziehungen zu Nachbarvölkern — er war mit dem ägyptiſchen König verſchwiegert (I. Kön. 3) — über einen großen Pferdebeſtand, der in II. Kön. 5 mit der ſtattlichen Zahl von 40000 Wagenpferden angegeben wird. Selbſt die ausführlichen Speiſegeſetze der älteren Zeit deuten aber keine nähere Bekanntſchaft mit dem Pferd als Eigenbeſitz Iſraels an. Ob der Zuchtwert des Pferdes den Hebräern bekannt war, läßt ſich aus dem vorliegenden Material nicht erkennen. Es iſt leicht möglich, daß die öfter belegten Maultierbeſtände den Raubzügen bei anderen Völkerſchaften entſtammten oder auf friedlichem Weg erworben waren. Möglicherweiſe handelt es ſich bei den Erwähnungen des Maultieres aber auch um Einſchiebſel aus der ſpäteren Zeit der ſchriftlichen Niederlegung des Bibeltextes. Denn auch die Kenntnis der Zuchtmethoden läßt eine Entwickelung im Sinne einer bedeutenden Vervollkommnung erkennen. Während aus der Patriarchenzeit zahlreiche Beiſpiele von Inzucht bis zum Inceſt vorliegen, verbietet das moſaiſche Geſetz ausdrücklich die Heirat zwiſchen nahen Blutsverwandten (III. Moſe 18) im Gegenſatz zu den ägyptiſchen Gebräuchen.

Die Geſetzgebung Moſes regelte zugleich mit dem geſamten bürgerlichen Leben die wirtſchaftlichen Zuſtände und gibt uns durch ihre zahlreichen Vorſchriften ein ziemlich genaues Bild der Verhältniſſe, die zu jener Zeit beſtanden. Die Vorſchriften beziehen ſich nicht nur auf rechtliche Momente, ſondern ſtellen eine Art Hausbuch vor. Bei der Einſtellung der althebräiſchen Wirtſchaft auf die Viehzucht iſt es erklärlich, daß in den Geſetzen dieſe auf eine beſondere Rechtsgrundlage geſtellt wurde. (II. Moſe 21, 22). Der Tierhalter, wie es nach dem modernen Ausdruck heißen würde, iſt nach dem Geſetz erſatzpflichtig für alle Schäden, die durch ſeine Tiere hervorgerufen werden. In der Hauptſache ſcheinen es Leibesſchäden geweſen zu ſein, die häufig von ungeberdigen Rindern hervorgerufen wurden. Auch der Viehdiebſtahl findet ſeine Sühne in dem mehrfachen Erſatz des geſtohlenen Gutes; ebenſo iſt der Landbeſitzer für Schäden haftbar, welche das Vieh mit ſeinem Verſchulden auf ſeinem Grundſtück erleidet.

Digitized by Google

In der eigentlichen Zucht findet sich an verschiedenen Stellen die Verordnung (III. Mose 22), das neugeborene Tier sieben Tage bei seiner Mutter zu belassen und erst am achten Tage zu schlachten.

Als ein Zweig der völkischen Gesamtkultur ist die Tierzucht einer Nation von der zeitlichen Kulturlage abhängig. Der Umfang und die Bedeutung der gewerblichen Fähigkeiten übt einen großen Einfluß auf die Gestaltung der Viehhaltung aus. Welche technischen Hilfsmittel den Hebräern der Bibel zur Verwertung der erzeugten Rohprodukte zur Verfügung standen, läßt sich nur unvollkommen aus den biblischen Aufzeichnungen ersehen. Es wurde bereits erwähnt, daß zur Ernährung eine Anzahl Tiere in Substanz herangezogen war. Die angeführten Speisegesetze geben eine Liste der zum Genuß verfügbaren Tiere. Welche Nebenprodukte aus der Viehhaltung gewonnen wurden, läßt sich wenigstens für die ältere Zeit nur teilweise erkennen. Es ist daran festzuhalten, daß für die Beurteilung der eigentlichen althebräischen Tierzucht nur die älteren Quellenschriften bedeutungsvoll sind. Die spätere Ansiedlung veranlaßt Berührungen und Kulturvermischungen mit anderen Völkern, welche die Einfügung ganz neuer Elemente in die israelitische Tierzüchtung hervorrufen.

Eine sehr große Bedeutung unter dem altbiblischen Herdenbesitz besaß die Rinderhaltung. Arten und Rassen lassen sich bei dem gänzlichen Mangel bildlicher Darstellungen natürlich nicht feststellen. Nur für die Farbe finden sich vereinzelte Hinweise (so IV. Mose 19), die mit rot oder rötlich angegeben wird. Die erwähnten Gesetzvorschriften über Haftpflicht des Tierhalters deuten an, daß es sich wohl noch um sehr unruhige Tiere handelte. Trotz der in der Uebersetzung öfters angewendeten Ausdrücke „Milch und Butter" erscheint eine nennenswerte Leistungsfähigkeit des hebräischen Rindes auf diesem Gebiet sehr zweifelhaft. Ist doch ein Hauptreiz bei den Wanderkämpfen die Verheißung des Landes „wo Milch und Honig fließt", eine Versprechung, die nur dann einen Sinn erhält, wenn die eigene Erzeugung nicht ausreichte. Zudem konnte der eigene Rinderbestand in den Zeiten der Wanderung die ihm innewohnenden Fähigkeiten gar nicht ausbilden, sondern nur in den Zeiten der freiwilligen oder erzwungenen Seßhaftigkeit. Eine dieser Perioden spielte sich in Ägypten ab, wo die Milchnutzung des Rindes bekannt war, freilich auch nur in extensiver Form. Auch das ägyptische Rind besaß erst eine sehr geringe Milchergiebigkeit, sodaß sich Schlüsse auf die viel primitivere hebräische Tierzucht von selbst ergeben. Als Fleischlieferant und wandelnde Vorratsquelle besaß das Rind aber eine erheblich größere Bedeutung für ein nomadisches Volk. Seine Wertschätzung steigerte sich demgemäß bis zum Kult, wie überhaupt die am Beginn der biblischen Schilderung noch unverhüllt hervorleuchtende Götzen- und Tieranbetung durch die mosaische Religionsgebung nur unter großen Schwierigkeiten überwunden wurde (II. Mose 32). Es wäre verfehlt, sich die israelitischen Stämme als dauernde Nomaden vorzustellen. Wie erwähnt, wurden die Wanderungen von längeren Ruhepausen unterbrochen und die Kenntnis des Ackerbaues war den Hebräern keineswegs unbekannt. Es scheint überhaupt, daß das ursprünglich seßhafte Volk erst durch irgendwelche äußere Gewalten, möglicherweise durch nachdrängende Stämme,

Digitized by Google

zur Wanderung gezwungen wurde. Wenigstens legen die mythischen Erzählungen aus der Patriarchenzeit eine solche Annahme nahe. Die Stellung des Rindes in der althebräischen Wirtschaft beschränkt sich darum nicht allein auf die Nahrungslieferung, sondern es nimmt in der damaligen Ackerbewirtschaftung als Zugtier eine hervorragende Rolle ein. Die Ackerkultur scheint schon frühzeitig eine hohe Stufe erreicht zu haben, denn es werden mechanische Hilfsmittel gebraucht, welche auf ganz primitiver Stufe noch nicht vorhanden sein können (Dreschen mit Ochsen, V. Mose 25). Außer dem Fleisch und dem Zugdienst kann die Verwendung des Rindes aber nicht sehr vielfältig gewesen sein; das südliche Klima ergab in der Kleidung Voraussetzungen, die durch das Tierfell nicht zu erfüllen waren. Letzteres scheint vielmehr nur gelegentlich gewerblich benutzt worden zu sein, wie das Beispiel in II. Mose 35 zeigt.

Das wesentlichste Element der altbiblischen Rinderzucht war neben der Fleischnutzung jedenfalls der Spanndienst. Als Zugtier scheint das Rind auch die Equiden und Kameliden weit überragt zu haben. Wir erfuhren schon, daß in der ältesten Zeit der Berichterstattung das Pferd gar keine erhebliche Erwähnung findet. Selbst in der späteren Zeit, als es auch in die jüdische Wirtschaft übergegangen war, trat es zunächst nur als Wagenpferd auf, vornehmlich zu Kriegsdiensten ähnlich wie in Ägypten und dem alten Griechenland. Der heutige Araber, der am ehesten mit dem Israeliten der Bibel zu vergleichen ist, verfügt über eine sehr geschätzte Pferdezucht. Merkwürdigerweise führt er deren Entstehung aber auch auf eine späte Zeit, die des Propheten Mohamed, zurück. Der Erwerb des Pferdes erfolgte also von außen her, wahrscheinlich besonders zur Zeit Salomos. Trotzdem war die Reitkunst ein hervorragendes züchterisches Element der Israeliten, bedingt durch den Zwang der Wüstenwanderung und die kriegerischen Verhältnisse. Anstelle des erst spät als Reittier benutzten Pferdes tritt aber der Esel und das Kamel, wie heute noch im Orient. Der Esel hatte allgemeine Verbreitung und diente sowohl als Reittier wie auch zum Zugdienst im Acker (V. Mose 22). Er war wohl besonders Gehilfe der ärmeren Bevölkerung, während die wohlhabenderen Herdenbesitzer ein größeres Gewicht auf die Rinder- und Kamelhaltung legten. Entsprechend den oben angedeuteten Verhältnissen in der Pferdezucht scheint für die typisch althebräische Tierzucht eine Vermischung des Esels mit dem Pferd zur Erzeugung von Maultieren nicht nachweisbar zu sein. Erst in II. Sam. 18 findet sich ein Hinweis auf das Maultier, das durch den zunehmenden Pferdeerwerb seit der Königszeit wohl größere Bedeutung gewann.

In den Aufzählungen des altbiblischen Viehbesitzes nehmen Rinder, Esel und Schafe den ersten Rang ein (I. Mos. 32, II. Mos. 10, II. Mos. 12 uff.). Ähnlich wie das Rind diente das Schaf in erster Reihe als Fleischlieferant, der umso schätzbarer war, als das Schaf besonders im Hinblick auf die Wüstenwanderung geringe Ansprüche stellte. Die größere Zahl und leichte Haltung prädestinieren das Schaf ja geradezu für die primitivere Viehhaltung, als welche sich die der Israeliten vorstellte. Auch beim Schafe hinderte der Mangel eines Bedarfes an lieriſchen Webstoffen die vielseitige Ausnutzung; wenigstens hören

Digitized by Google

wir zunächst nichts davon. Dagegen wird für die Farbe eine erhebliche Mannigfaltigkeit berichtet (I. Mos. 31). Der israelitische Besitz an Schafen war offenbar ganz bedeutend, sodaß für die Herden besondere Tränkstellen angelegt waren, um die sich öfters Zwistigkeiten entwickelten. (II. Mos. 2; I. Mos. 26). Die große Bedeutung der Schafhaltung beeinflußte auch die mosaische Gesetzgebung. Neben den regelmäßigen Opfern führte sie zur Erinnerung an die ägyptische Knechtschaft die Opferung des Osterlammes ein, die sich in abgeänderter Form bis in die Gegenwart erhalten hat.

Neben Schaf und Rind tritt in der altbiblischen Tierzucht von den bei uns bekannten Haustieren die Ziege. Ihr kam wesentlich eine ähnliche Stellung zu wie dem Schafe, doch findet sich hier auch eine gewerbliche Nutzung durch die Erwähnung von Ziegenhaargespinsten belegt (II. Mos. 35). Die damals vertretene Ziege war langhaarig. In den Ritualvorschriften findet sich keine Unterscheidung zwischen Schaf und Ziege; bei dem erwähnten Osterlamm ist die Wahl der Tiergattung sogar freigestellt. Der Zahl nach scheint die Ziege aber an Bedeutung hinter dem Schaf zurückgetreten zu sein, was auch angesichts der geographischen Verhältnisse seit dem Eintritt des Bibelberichtes erklärlich ist.

Einen besonderen Zug weist die altbiblische Tierzucht durch den Besitz des Kamels auf. Dieses ist der eigentliche Träger der arabischen Volkswirtschaft durch seinen großen Wert für die Lastenförderung in den vegetationsarmen Wüstenstrichen. Schon im Altertum stellten die arabischen Stämme den Handelsverkehr zwischen Mesopotamien und den Westländern Arabiens einschließlich Ägyptens her (I. Mos. 37). Je weniger die arabischen Stämme durch die Ungunst der geographischen Lage zu einer Eigenerzeugung befähigt waren, desto mehr mußte ihnen der Handelsverkehr mit Hilfe des Kamels unentbehrlich werden. Die israelitischen Stämme, die sich später zu dem jüdischen Staat zusammenschlossen, begannen ihre Wanderung nach dem Westrande Arabiens wahrscheinlich von Nordmesopotamien aus, mit welcher Landschaft sie den Überlieferungen nach die meisten Berührungspunkte hatten (Giesebrecht). Daher bedeutete ihnen das Kamel ein unschätzbares Hilfsmittel auch zum Transport ihrer ganzen Habe, wie sie in den Beduinenzelten unterkam. Nur zum Genuß war das Kamel verboten, es wurde zu den unreinen Tieren gerechnet — aus welchen Gründen, ist ebenso unklar wie diese ganze Bezeichnung, die freilich nur sinnbildlich aufzufassen ist.

Die Umbildung der wirtschaftlichen Verhältnisse Altisraels nach Eintritt der Seßhaftigkeit läßt sich an Hand der biblischen Aufzeichnungen schrittweise verfolgen. Diese Betrachtung würde aber den Rahmen unserer Untersuchung weit überschreiten, die nur den anfänglichen Zustand darstellen soll. Für die Geschichte der Haustierzucht gibt uns das Alte Testament ein wichtiges Betrachtungsglied bei Vergleich mit den Zuchtverhältnissen anderer Völker der gleichen Periode. Läßt sich die Herkunft der alttestamentlichen Juden zu Recht nach Nordmesopotamien (Aramaea) verlegen, so gibt die Betrachtung des geographischen Ursprungsplatzes wichtige Schlüsse auf die Verbreitungs- und Wandergeschichte unserer Haustiere. Eingekeilt zwischen die mesopotamischen Weltreiche des Alter-

Digitized by Google

tums, Ägypten und die ethnographisch unsicheren Räuberstämme Armeniens, mußten sich die Hebräer an einer wichtigen Völkerscheide befinden. Erst mehrere Jahrhunderte nach dem hier betrachteten Zeitraum scheint sich eine großzügige Verbindung nach Osten durch die sich neubildenden Reiche der Meder und Perser gebildet zu haben, die über Mesopotamien hinweg neue Elemente in die westliche Tierzucht der Alten Welt brachte, während durch eine andere Völkerwelle nördlich des Kaukasus ebenfalls der Anschluß an den Osten vollzogen wurde.

Die Verhinderung der Verflüchtigung von Ammoniak-Stickstoff durch Chlorkalzium.

(Zweite Mitteilung.)

Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A. Stutzer, Godesberg a. Rh.

Im Februarheft 1919 dieser Zeitschrift wies ich darauf hin, daß das als Abfallstoff der chemischen Industrie erhaltene Chlorkalzium die Eigenschaft hat, das in der Jauche enthaltene flüchtige Ammoniak an der Verflüchtigung zu hindern. Auf Seite 63 hatte ich angegeben, daß man ungefähr 90% des flüchtigen Ammoniaks binden kann, wenn man auf je 1 Teil Stickstoff = 8 Teile Chlorkalzium einwirken läßt. Diese Zahl muß ich berichtigen. Zu allen damals ausgeführten Versuchen nahm ich kristallisiertes Chlorkalzium, bestehend aus 50% trockenem Chlorkalzium und 50% Kristallwasser. Der von der chemischen Industrie abgegebene Abfallstoff, der für diese Zwecke Verwendung finden könnte, ist in der Regel nicht kristallisiert und habe ich bei Mitteilung der Ergebnisse meiner Versuche das verwendete Chlorkalzium auf völlig trockene Masse umgerechnet, leider ist indes auf Seite 63 diese Umrechnung aus Versehen unterblieben, tatsächlich gebraucht man für 1 Teil Stickstoff, den man vor der Verflüchtigung schützen will, nicht 8, sondern nur 4 Teile von völlig wasserfreiem Chlorkalzium. Die Wirkung des Chlorkalziums ist also doppelt so hoch, als ich sie auf Seite 63 angegeben habe.

Durch die früher mitgeteilten Versuche wurde festgestellt, daß 1 Teil des wasserfreien Chlorkalziums = 0,2370 Teile Stickstoff (der in Form von kohlensaurem Ammoniak vorhanden ist) vor der Verflüchtigung schützt, während nach der theoretischen Rechnung 0,2522 Teile hätten geschützt werden müssen. Die praktische Ausführung der Versuche gab also eine Ausnutzung von 94% der berechneten Menge.

Ich habe, um dies nochmals festzustellen, neue Versuche gemacht. Hierbei ging ich von einer Flüssigkeit aus, die in je 1 Liter = 7 g Stickstoff in Form von kohlensaurem Ammoniak enthielt. Zu je 1 Liter wurden folgende Mengen von Chlorkalzium (auf wasserfreies berechnet) zugesetzt, die Mischung 24 Stunden lang stehen gelassen und dann untersucht.

Digitized by Google

Zusatz:		vor der Verflüchtigung wurden geschützt:			
1 g	Chlorkalzium	0,2356 g	Stickstoff	= 93%	der berechnet. Menge
2 g	„	0,4764 g	„	= 94%	„ „ „
3 g	„	0,7256 g	„	= 95%	„ „ „
5 g	„	1,2324 g	„	= 97%	„ „ „
Zus. = 11 g		2,6700 g	Stickstoff	= 96%	der berechnet. Menge.

Tatsächlich ist Chlorkalzium ein sehr wirkungsvolles Mittel, um den Stickstoff der Jauche vor der Verflüchtigung zu schützen. Dies ist bei den jetzigen außerordentlich hohen Preisen des Stickstoffs in Handelsdüngern beachtenswert. Abgesehen von Kartoffeln und Tabak wird man eine mit Chlorkalzium versetzte Jauche für alle Feldfrüchte verwenden können. Für Kartoffeln und Tabak war bisher ohnehin das Düngen mit Jauche kaum üblich, man verwendet sie für Halmfrüchte, Rüben, Raps und dergl. und wirkt bei diesen der Zusatz in keiner Weise nachteilig ein. Das Chlorkalzium setzt sich mit dem kohlensauren Ammoniak der Jauche um in nichtflüchtiges salzsaures Ammoniak und in kohlensauren Kalk.

Allgemeine Rundschau.

Literatur.

Martin-Zeeb, Handbuch der Landwirtschaft. 7., gänzlich neubearbeitete Auflage von Rudolf Zeeb, Direktor der landwirtschaftlichen Schule Weener in Ostfriesland. Mit 45 farbigen Abbildungen auf 4 Doppeltafeln und 472 Textabbildungen. Verlagsbuchhandlung Eugen Ulmer, Stuttgart. Preis 15.50 ℳ nebst 10% Teuerungszuschlag.

Bei der Verbreitung und Vertiefung, die alle Teile der Landwirtschaftslehre im Laufe der Zeit erfahren haben, wird es immer schwieriger, in einem Buche das ganze Gebiet der Landwirtschaft zu behandeln; entweder kommen dabei gewöhnlich alle Teile zu kurz oder einzelne, dem Verfasser besonders belangreich erscheinende, finden ausreichende Behandlung, während andere zurückgesetzt erscheinen. Bei der Neubearbeitung des alten Martin-Zeebschen Handbuchs hat der Bearbeiter diese Schwierigkeiten im wesentlichen überwunden, einmal durch zweckmäßige Stoffverteilung, dann durch Hinzuziehung von besonderen Sachverständigen für die Bearbeitung einzelner Teilstücke. Der praktische Landwirt wird in dem Handbuche über die für ihn wichtigen Fragen die gewünschte Auskunft finden und es wird ihm das Handbuch mancherlei wertvolle Anregungen geben. Viele gute Abbildungen unterstützen den Text in bester Weise.

Otto, Professor Dr. R., Lehrer der Chemie und Vorsteher der chemischen Versuchsstation an der staatlichen Lehranstalt für Obst- und Gartenbau in Proskau O. S. **Düngerlehre.** Zum Gebrauch an landwirtschaftlichen, gärtnerischen und ähnlichen Lehranstalten, sowie zum Selbstunterricht. Zweite, erweiterte und vollständig umgearbeitete Auflage der „Düngung gärtnerischer Gewächse". Nach den neuesten Forschungsergebnissen bearbeitet. Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer, Stuttgart. Preis geb. 4 ℳ nebst 10% Teuerungszuschlag.

Das oft bearbeitete Gebiet der Düngerlehre wird in diesem Leitfaden kurz, klar und geschickt behandelt, sodaß sich Landwirte und besonders auch Gärtner aus ihm über die wichtigen, bei der Einrichtung der Düngung und der Wahl und Anwendung der Düngemittel zu beobachtenden Fragen ohne Schwierigkeiten unterrichten können.

Digitized by Google

Fritz Möhrlin, Das Jahr des Landwirts. Sein Leben und Schaffen im Wechsel der Jahreszeiten. Ein Handbuch für den praktischen Landwirt. 5. Auflage. Bearbeitet von W. Braig, Landwirtschaftsinspektor in Ulm a. D., z. Zt. landw.-techn. Kollegialhilfsarbeiter bei der Zentralstelle für die Landwirtschaft in Stuttgart. Mit 118 Abbildungen und 2 farbigen Doppeltafeln, enthaltend: tierische und pflanzliche Schädlinge der Obstbäume. Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer in Stuttgart. Preis geb. 8 ℳ nebst 10% Teuerungszuschlag.

Die monatweise Zusammenstellung der wichtigsten landwirtschaftlichen Arbeiten, die dabei deren Beschreibung und Begründung bringt und auf die häufigst gemachten Fehler und Mißgriffe hinweist, kann insbesondere dem Unerfahrenen in einfachster Weise wichtige Belehrung und praktische Anweisung bieten. Aus diesem Grunde erfreut sich auch das Möhrlinsche Buch in seinen alten Auflagen weite Verbreitung und die jetzt vorliegende neue Auflage wird ihm gewiß neue Freunde werben.

Bach, Karl, Badischer Ökonomierat, ehem. 1. Präsident des Badischen Landesobstbauvereins und Ehrenmitglied aller badischen Obstbauvereine. **Der Obstbau in Feld und Garten.** Zugleich 9. verbesserte Auflage von „Nerlinger und Bach, Der landwirtschaftliche Obstbau". Mit 132 in den Text gedruckten Abbildungen. Stuttgart, Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer. Preis geb. 6 ℳ, zuzüglich 10% Teuerzungszuschlag.

Das in 9 Auflage vorliegende, gut ausgestattete und mit lehrreichen Abbildungen reichlich versehene Buch behandelt das ganze Gebiet des Obstbaus, einschließlich der Obstverwertung, in einer für den praktischen Landwirt und Gärtner bestens geeigneten Weise. Sowohl der theoretische wie auch namentlich der praktische Teil vermitteln alles Wissens- und Beachtenswerte auf Grund neuzeitlicher Erfahrungen. Im Interesse der Hebung des Obstbaus ist dem Buche auch in der neuen Auflage weite Verbreitung zu wünschen.

Steppes, Rudolf, Landwirtschaftslehrer. **Tabakbüchlein.** Herstellung von Pfeifentabak im Kleinen, Zigarren im Kleinen, Pfeifentabak aus Zigarrenspitzchen, Schnupftabak, Ersatztabak (Kunsttabak), Beizen und Saucen. Mit einem Anhang: 12 goldene Regeln des Tabakbaues. Stuttgart 1920. Verlagsbuchhandlung Eugen Ulmer. Preis 1.50 ℳ nebst 10% Teuerungszuschlag.

Bei den jetzigen Zuständen auf dem Tabakmarkte und den enormen Preisen aller Tabakfabrikate kann die in diesem Heftchen gegebene Anleitung zum Betreiben des Tabakbaus im kleinen und zur besten Zubereitung und Ausnutzung aller Tabakteile und brauchbaren Ersatzmittel mindestens als zeitgemäß bezeichnet werden. Da der Verfasser sachverständig ist, können seine Anweisungen mit vollstem Vertrauen aufgenommen und benutzt werden; sie werden manchem leidenschaftlichen Raucher die Überwindung der augenblicklichen Schwierigkeiten erleichtern.

„Die Technik in der Landwirtschaft", herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure. 1. Jahrgang 1919/20. Verlag von Paul Parey, Berlin. Jährlich 12 Hefte 24 ℳ.

Diese neue Monatschrift will die Ausnutzung technischer Hilfsmittel in der Landwirtschaft fördern und einen Erfahrungsaustausch zwischen Landwirtschaft und Technik herbeiführen, um diese beiden Pfeiler deutscher Volkswirtschaft zur höchstmöglichen Steigerung ihrer Leistungen zu bringen.

Kosmos. Handweiser für Naturfreunde. Herausgegeben und verlegt vom Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde. 1919. Heft 10 und 11. Jährlich 12 Hefte. Preis des einzelnen Heftes 50 ₰. Der Jahrgang mit 4 Buchveröffentlichungen kostet halbjährlich 4.80 ℳ.

Auch diese beiden Hefte des Kosmos bringen zahlreiche reich illustrierte, allgemein interessante Aufsätze, die jedem Naturfreunde Unterhaltung und Belehrung bieten.

Zander, Enoch. **Bienen und Bienenzucht.** Mit 41 Abbildungen. (Aus Natur und Geisteswelt. 705. Bändchen.) Verlag und Druck von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin. 1919. Preis kart. 1.75 ℳ.

Erfreulicherweise findet die Bienenzucht als wichtiges Glied unserer Volkswirtschaft steigende Beachtung. Wer sie mit Erfolg betreiben will, wird das kleine Zandersche Buch als sicheren, auf wissenschaftliche Erkenntnis gegründeten Leitfaden schätzen lernen.

Digitized by Google

Heimkultur-Stampfbau. Der neue Volksbeton als Heimstätten- und Volksbauweise der Zukunft (Heimstättenbau). Der Stampfbau als volkstümliche Bauweise zur Förderung unseres Siedelungswesens und Mittel zur Beseitigung der Wohnungs- und Staatsfinanznot, sowie zur allgemeinen Volkswohlfahrt. Im Auftrage der Vereinigung „Heimkultur", Sitz Wiesbaden, erneut herausgegeben von **Friedrich Paur,** Oberlehrer der Baugewerkschule Kattowitz und Direktor **Emil Abigt** in Wiesbaden, 2 Teile mit 500 Abbildungen. 7. verbesserte Auflage. Kulturverlag G. m. b. H., Wiesbaden. Jeder Teil, 3 Lieferungen, zu 2.50 *M*.

Die uns vorliegende erste Lieferung gibt die Einleitung des anscheinend groß angelegten Werkes, das den im recht weitläufigen Titel angegebenen Gegenstand umfassend behandeln will. Ein Urteil über das Werk selbst ist erst nach Kenntnis mehrerer Lieferungen möglich. Die reiche Ausstattung der ersten Lieferung mit guten Abbildungen sei besonders hervorgehoben.

Buchner, M. A., Gartenbautechniker, Stollberg a. H. **Mehr Erfolg im Gemüse-, Feldgemüse- und Ackerbau** durch sachgemäßen Einbau geeigneter Vor-, Zwischen- und Nachkulturen. Mit über 400 Ausführungsbeispielen nebst Anhang über lohnende Spezialkulturen. Praktische Anleitungen für Landwirte, Gärtner und Kleingartenbesitzer. Veröffentlichung der „Heimkultur" in Wiesbaden. 4. verbesserte Auflage. Heimkulturverlag G. m. b. H. Preis 2.50 *M*.

Ein kleines Heft mit mancherlei Anleitungen, die dem Anfänger im Gartenbau dienlich sein können.

Archiv für innere Kolonisation. Begründet 1908 von Prof. H. Sohnrey. Unter Mitwirkung erster Fachmänner herausgegeben im Auftrage der Gesellschaft zur Förderung der inneren Kolonisation und des Deutschen Vereins für ländliche Wohlfahrts- und Heimatspflege von Dr. **E. Neup** und Prof. Dr. h. c. **H. Sohnrey.** Monatlich ein Heft. Preis des Einzelheftes 1.50 *M*. Preis des Jahrganges 12 *M*.

Das uns vorliegende Heft 10/11, Band II, bringt neben beachtenswerten Mitteilungen mancherlei Art drei Aufsätze, die verschiedene wichtige Fragen aus dem Gebiete der inneren Kolonisation in sachkundiger und wissenschaftlicher Weise behandeln. Wir empfehlen das Archiv als zuverlässige Siedelungsfachschrift unsern Lesern wärmstens.

Über Erkennung des Alters beim Pferde und beim Rind nebst Verhaltungsmaßregeln beim Kaufabschluß und einem Anhang: Hauptmängel und Gewährsfristen beim Viehhandel. Von **Ernst Walther,** weil. Amtstierarzt und Lehrer der Tierheilkunde a. d. landw. Schule zu Bautzen. Hierzu 6 Tafeln und 2 Holzschnitte. 28.—32. Tausend. Neubearbeitet von Dr. phil. **Georg Schfert,** Stadttierarzt und Lehrer a. d. landw. Schule in Pirna a. E. Bautzen. Emil Hübners Verlag. 1919. Preis 2 *M*.

Ein empfehlenswertes Heft, das über die im Titel aufgezählten Fragen sachverständige Auskunft gibt.

Krüger, E., Geh. Reg.-Rat, Prof. der Kulturtechnik a. d. landw. Hochschule zu Berlin. **Die Feldberegnung.** Mit 12 Textabbildungen. (Landw. Hefte. Herausgegeben von Dr. L. Kießling, Prof. in Weihenstephan. Heft 37/38.) Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1919. Preis 2.40 *M* und 20% Teuerungszuschlag.

Die Feldberegnung wird hier zum ersten Male zusammenfassend behandelt. Das Bewässerungsverfahren, der Wasserbedarf der Pflanzen, die Niederschlagsmengen, die Wassergewinnung, die Zeit der Beregnung, die zu bewässernden Bodenarten, die Stärke der Einzelberegnung und die Regendichte, der Wasserbedarf im ganzen, die Bestandteile einer Beregnungsanlage, bau- und betriebstechnische Einzelheiten, die Kosten — das sind die Kapitelüberschriften, die einen Einblick in die Gestaltung des Inhalts geben. Die Ackerbewässerung, insbesondere die Beregnung der Felder beansprucht schon lange Zeit das Interesse der Landwirte in den trockenen Lagen Deutschlands und die Ansichten über die Rentabilität der Feldberegnung sind auch nach der Durchführung langjähriger Versuche noch immer geteilt. Das vorliegende Heft kann zur Verbreitung der Kenntnisse über die Grundlagen der Beregnung und ihrer technischen Durchführung sowohl, wie über ihre Erfolge wesentliches beitragen.

Digitized by Google

Lemmermann, ord. Professor an der Landw. Hochschule Berlin und Oberleiter der Agrikulturchemischen Versuchsstation der Landwirtschaftskammer für die Prov. Brandenburg. **Untersuchungen über verschiedene Düngerfragen.** Nach den an dem Institut für Agrikulturchemie und Bakteriologie der Landw. Hochschule sowie der Agrikulturchemischen Versuchsstation der Landwirtschaftskammer für die Prov. Brandenburg ausgeführten Versuchen bearbeitet. (Arbeiten der D.L.G., Heft 297). Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey.

Ein sehr eingehender Bericht über zahlreiche Versuche, die in den Jahren 1908—1918 durchgeführt worden sind und deren Ergebnisse wertvolle Beiträge zur Klärung wichtiger Düngungsfragen lieferten.

Deutsches Wirtschaftsleben. Auf geographischer Grundlage geschildert von Dr. **Christian Grunber.** Neubearbeitet von Dr. **Hans Reinlein.** Vierte Auflage. 14.—18. Tausend. (Aus Natur und Geisteswelt. 42. Bändchen.) Verlag und Druck von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin. 1919. Preis kart. 1.75 *M.*

Das in vierter Auflage vorliegende Buch will auf Grund geographischer und statistischer Tatsachen in kräftigen Strichen darstellen, wie die heimische Scholle und das heimische Wirtschaftsleben zusammenhängen, wie die natürliche Ausstattung unseres Vaterlandes die wirtschaftlichen Verhältnisse beeinflußt. Dem Verfasser ist es trefflich gelungen, die Grundzüge der wirtschaftlichen Entwicklung Deutschlands vor dem Kriege zu schildern und damit die Bedingungen zu zeigen, aus denen eine neue Entfaltung der Kraft unseres Volkes entspringen kann. Wir wünschen der neuen Auflage einen großen Leserkreis.

Wegener, Georg. **Der Zaubermantel.** Erinnerungen eines Weltreisenden. Leipzig. F. A. Brockhaus. 1919. Preis 5 *M.*

Der durch seine verschiedenen Kriegsberichte weiten Kreisen bekannt gewordene Verfasser bringt hier eine große Zahl interessanter kleiner Schilderungen von Erlebnissen auf seinen Weltreisen, die ihn in alle Erdteile führten. Ernste und heitere Stimmungsbilder, packende Naturschilderungen nd harmlose Erlebnisse wechseln miteinander ab und fesseln den Leser.

Hell, Dr. Joseph, o. Professor an der Universität Erlangen. **Die Kultur der Araber.** Mit zahlreichen Abbildungen. Zweite Auflage (Wissenschaft und Bildung. 64.) Verlag von Quelle u. Meyer in Leipzig 1919. Preis 2.50 *M.*

Der Verfasser gibt in diesem Buche, das aus Hochschulvorträgen hervorgegangen ist, in engem Rahmen ein sehr anschauliches Bild der kulturellen Entwicklung und Mission des Arabertums und führt den Leser in eine höchst eigenartige reizvolle Welt. Die beigegebenen schönen Bilder erhöhen den Genuß, der dem Leser durch das Buch vermittelt wird.

Binz, Prof. Dr. Arthur. **Kohle und Eisen.** Zweite verbesserte Auflage. (Wissenschaft und Bildung. 69.) Verlag von Quelle u. Meyer. 1919. Preis 2.50 *M.*

Kohle und Eisen sind zur Zeit für uns die volkswirtschaftlich wichtigsten Erzeugnisse, deren Entstehung, Beschaffung und Verarbeitung mehr als je das Interesse aller Kreise in Anspruch nimmt. Deshalb wird das vorliegende Buch in der neuen Auflage gewiß einen weiten Leserkreis finden. Der Verfasser hat es vorzüglich verstanden, das weite Gebiet, das er behandelt, auf engem Raume zusammenzufassen, ohne der Klarheit der Darstellung irgendwie Schaden zu tun. Neben Kohle und Eisen sind auch deren Produkte und Nebenprodukte ausgiebig berücksichtigt; der Leuchtgasfabrikation, der Gewinnung von Ammoniak und Steinkohlenteer, der Farbstoffindustrie ist ein Kapitel gewidmet. Selbstverständlich steht die Entstehung und Gewinnung der Kohlensorten, die Behandlung des Eisens, besonders in Hochöfen, im Mittelpunkt der sehr anschaulichen Darstellung. Die Ausstattung des Buches mit einer Reihe trefflicher Abbildungen verdient besondere Erwähnung.

Radbruch, Gustav, a. o. Professor der Rechte. **Einführung in die Rechtswissenschaft.** Dritte, durchgearbeitete Auflage. 11.—15. Tausend. (Wissenschaft und Bildung. 79.) Verlag von Quelle u. Meyer in Leipzig. 1919. Preis 3 *M.*

Digitized by Google

In diesem, aus Vorlesungen des Verfassers an der Handelshochschule Mannheim entstandenen Buche ist es hervorragend gelungen, die Grundlagen, auf denen unser Staats-, Privat- und Strafrecht beruht, sowie die Rechtsanschauung darzulegen, die für unsere Gerichtsverfassung, unser Prozeß- und Verwaltungsrecht entscheidend ist. Jeder Gebildete wird das Buch mit Genuß lesen und reiche Anregung aus ihm schöpfen. Daß in der vorliegenden Auflage auch die Probleme der neuen Zeit berührt werden, sei besonders erwähnt.

Lehmbauten. Vom Geschäftsführer der Baustelle der D.L.G., Architekt **E. Küntzel,** Berlin, Heft 301 der „Arbeiten der Deutschen Landirtschafts-Gesellschaft". Für Mitglieder 1.20 *M*, im Buchhandel (Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin) 2 *M*.

Bei der regen Nachfrage nach Ersatzbaustoffen ist für das platte Land die Beschreibung solcher Bauweisen besonders erwünscht, die, wie der Lehmbau in seinen einfacheren und bereits bewährten Formen, es dem Bauherrn ermöglichen, mit Baustoffen aus der Nähe des Bauplatzes und unter Leitung ländlicher Bauhandwerker zu bauen. In der vorliegenden Arbeit sind die verschiedenen Lehmbauweisen, und zwar Lehmfachwerk und Massivbau, behandelt und durch eingefügte Skizzen näher erläutert. Beim Lehmmassivbau ist sowohl die Ausführung mit Luftsteinen wie mit Lehmpatzen vorgeführt und die Anfertigung dieser Baustoffe beschrieben. Auch über den Lehmstampfbau sind Angaben gemacht, die den vorliegenden Erfahrungen in klarer Weise Rechnung tragen.

Otto Grünhaldts Industrielle Geflügelzucht. Neu bearbeitet von Ökonomierat Dr. **R. Ulrich** in Erding. 7. Auflage. Mit 52 Abbildungen. Hannover 1919. Verlag von M. u. H. Schaper. Preis 5.90 *M*.

Die Grünhaldtsche Anleitung will der Geflügelzucht als Erwerbszweig in jeder Art und Ausdehnung dienen und hat in den seitherigen 6 Auflagen ihre Aufgabe in bester Weise erfüllt. Leider ist der Verfasser kurz vor Fertigstellung der neuen Auflage verstorben; sie zeigt aber alle die Vorzüge der früheren Auflagen und verdient die gleiche Empfehlung wie diese.

Kraelsch, Dr. Adolf. **Die Verwandlungen des Lebens.** Mit Umschlagzeichnung von Fritz Widmann und 26 Bildern im Text. (Aus Natur und Technik) 1.—10. Tausend. Rascher u. Co., Verlag. Zürich 1919. Preis 2 *M*.

Eine sehr interessante, kleine, allgemeinverständlich gehaltene Darstellung biologischer Tatsachen, die den Zweck verfolgt, dem Leser das Verständnis für die Gestaltung und Verwandlung der Form, der Leistung und für die ihnen zugrunde liegenden Lebensvorgänge zu erschließen und ihn davon zu überzeugen, daß nicht so sehr die Außenwelt, wie man glaubte, über die Erscheinungsform der Pflanzen und Tiere entscheidet oder die Entwicklung von Stufe zu Stufe treibt, sondern daß die eigentlichen Bildungsfaktoren im Innern der Lebewesen beschlossen liegen. Wir empfehlen allen naturwissenschaftlich Interessierten das fesselnde Buch wärmstens.

Saib, O., Landwirt, Schora, Prov. Sachsen. **Ratschläge über Zucht und Aufzucht des belgischen Pferdes.** Hannover. 1919. M. u. H. Schaper, Verlagsbuchhandlung. Preis 70 Pf.

Die kleine, sehr lesenswerte Schrift ist veranlaßt durch die vielen Anfragen, die an den Verfasser über die Art der Aufzucht seiner Füllen gerichtet sind; sie gibt in gedrängter Darstellung das Wissenswerte über die Aufzucht der kaltblütigen Füllen, unter besonderer Berücksichtigung der Tiere, die Züchtungszwecken dienen sollen.

O. Wünsche. Die Pflanzen Sachsens und der angrenzende Gegenden. Eine Anleitung zu ihrer Kenntnis. Elfte, neubearbeitete Auflage, herausgegeben von Prof. Dr. Bernhard Schorler, Realschuloberlehrer und Kustos am botanischen Institut der technischen Hochschule zu Dresden. Mit einem Bildnis O. Wünsches und 793 Abbildungen im Text. Verlag von B. G. Teubner, Leipzig und Berlin 1919. Preis geb. 7 *M*.

Das zum Selbstunterricht und Schulgebrauch gleich geeignete Werk Wünsches hat in den von Schorle bearbeiteten neuen Auflagen seine Vorzüge bewahrt und die Änderungen erfahren,

Digitized by Google

die die heutigen Anschauungen in der Systematik nötig machten. Die der 10. Auflage beigegebenen Bilder sind in der vorliegenden neuesten Auflage weiter vermehrt und tragen zur Erleichterung der Benutzung des Buches durch den Anfänger bei; auch andere Vervollständigungen heben die praktische Brauchbarkeit des beliebten Buches, dessen gute Ausstattung besonders hervorgehoben zu werden verdient.

Faak, Dr. Karl, Professor der Tieranatomie und der Tierzucht an der höheren landw. Lehranstalt in Mödling. **Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der landwirtschaftlichen Haussäugetiere.** Mit 79 Abbildungen, zum Teil in Farbendruck. Hannover 1919. Verlag von M. u. H. Schaper. Preis 14 *M*.

Das Buch will ein Leitfaden für den Unterricht sein, der besonders den studierenden Landwirten das für sie Wissenswerte aus den Gebieten der Anatomie und Physiologie der landwirtschaftlichen Haussäugetiere vermitteln soll. Insbesondere war der Verfasser bestrebt, durch das Buch die Kenntnis der Körperformen und der Lebensvorgänge der Tiere zu vertiefen und die wissenschaftliche Grundlage zu schaffen, die für das Verständnis der Tierzucht und der Fütterungslehre unerläßlich ist. Das gut ausgestattete und nicht zu umfangreiche Buch wird seinen Zweck ohne Frage erfüllen.

Stocker, Leopold. Abgeordneter der Nationalversammlung. **Wiederbesiedelung gelegter Bauerngüter.** Das Wiederbesiedelungsgesetz mit Erläuterungen. Graz 1919. Heimatverlag L. Stocker. Preis 7.20 Kr.

Auch in Österreich steht zur Zeit die Siedelung im Mittelpunkt des Interesses aller landwirtschaftlichen Kreise. Das Gesetz über die Wiederbesiedlung gelegter Bauerngüter und Häusleranwesen vom 31. Mai 1919 gibt den Rahmen für die Arbeiten auf diesem Gebiete. Das angezeigte Buch bringt dieses Gesetz und die dazu erlassenen Vollzugsanweisungen zum Abdruck und erläutert die gesetzlichen Vorschriften und ihre praktische Anwendung in klarer, leicht verständlicher Weise.

Plechinger, Louis. **Ziele deutscher Agrarpolitik.** Graz 1919. Heimatverlag Leopold Stocker. Preis 3.40 *M*.

Der Verfasser will die wichtigsten Fragen der Agrarpolitik der Gegenwart dem Verständnis besonders auch der bäuerlichen Bevölkerung näher bringen und behandelt die Bedeutung der Landwirtschaft, das Bodenrecht, den Großgrundbesitz und die Forste, Sozialisierung und Gemeindebesitz, Landarbeiterfrage, Förderung der landwirtschaftlichen Technik und Preispolitik in knapper und gemeinverständlicher Form. Die zunächst für den deutsch-österreichischen Landwirt bestimmten Darlegungen können auch den reichsdeutschen Berufsgenossen von Nutzen sein.

Stäger, Dr. Robert. **Erlebnisse mit Insekten.** (Aus Natur und Technik.) 1.—5. Tausend. Rascher u. Co., Verlag. Zürich 1919. Preis 2 *M*.

Die in diesem Bändchen in fesselnder Form mitgeteilten Wahrnehmungen aus dem Leben der Insekten sind so recht geeignet, die Augen für die Vorgänge in der uns umgebenden Natur zu öffnen und zu eigenen Beobachtungen anzuregen. Die volkstümliche Form der Darstellung tut der fachlichen Gründlichkeit und Zuverlässigkeit keinen Abbruch; sie kann dem Lehrer oft als Muster dienen.

Beispieldüngungen, Statistische und exakte Felddüngungsversuche von 1903—1918 von Prof. Dr. **M. Hoffmann,** Berlin. „Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft", Heft 299. Für Mitglieder der Gesellschaft 6 *M*; im Buchhandel (Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin) 12 *M*.

Das 280 Seiten starke Buch will die immer noch nicht genügend gewürdigte Bedeutung der Kunstdünger für die Volks- und Landwirtschaft beleuchten und legt hierfür die Ergebnisse von Versuchen zugrunde, die von der D.L.G. als Beispieldüngungen von 1906—1915, als statistische Düngungsversuche im direkten Benehmen mit der Praktikern 1910—1918 und als exakte Felddüngungsversuche im Einvernehmen mit den landwirtschaftlichen Versuchsstationen durchgeführt sind. Den Schluß der Arbeit bildet ein in sich abgeschlossener Aufsatz über die volkswirtschaftliche Bedeutung des Kunstdüngers, der eine Art Abschluß über die Arbeiten der Düngerabteilung auf diesem Gebiete darstellt.

Digitized by Google

Weigand, Heinrich. **Geschäftsaufsätze der Landwirte und Handwerker.** Für Lehranstalten und zum Geschäftsgebrauch bearbeitet. 7. Auflage. Berlin. Trowitzsch u. Sohn. Preis steif brosch. 2 *M*.

Schon in der Besprechung der sechsten Auflage dieses Buches (Jahrgang 1913, S. 148) wiesen wir auf die Notwendigkeit hin, die für den Schulgebrauch bestimmte Anleitung einer gründlichen Überarbeitung zu unterziehen. Wir hoben verschiedene Mängel hervor und kamen zu dem Schluß, daß manche der gegebenen Beispiele als mustergültig nicht angesehen werden können. Die vorliegende 7. Auflage hat leider in dieser Richtung eine Änderung nicht erfahren.

Wie helfen wir der deutschen Leinen-Industrie? Ein Wort zur Erhaltung und Förderung des deutschen Flachsbaues. Denkschrift Nr. 2 des Verbandes Deutscher Bastfaser-Röst- und Aufbereitungs-Anstalten E. V., Sorau N. L. 1919.

Die kleine Schrift will dazu beitragen, die Flachsernte nach Menge und Güte zu steigern und untersucht besonders, wie man den Landwirt zum Anbau von Flachs bewegen kann. Die Schrift ist kostenfrei zu beziehen und sei der Beachtung unserer Leser bestens empfohlen.

Berichte über Sortenversuche 1914. Von Dr. **F. Merkel** und **U. Staffeld.** Heft 298 der „Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft". Für Mitglieder 5 *M*; im Buchhandel (Verlag Paul Parey, Berlin) 10 *M*.

Wegen des Krieges war es nicht möglich, über die Versuche des Jahres 1914 früher zu berichten. Da aber auch von anderer Stelle bisher keine genügend belegten Berichte erschienen sind, dürften die vorliegenden Sortenprüfungen für die Wiederbelebung unseres wirtschaftlichen Lebens auch heute noch weitgehendes Interesse beanspruchen. Das Heft enthält Berichte über I. Sommersaaten (Hafer, Sommerweizen, Erbsen, Feldbohnen, Futter- und Zuckerrüben) und II. Wintersaaten (Winterroggen, Dickkopf- und sonstige Winterweizen). Die Benutzung der Versuchsergebnisse wird durch ein genaues Orts- und Sortenverzeichnis erleichtert. Einen breiten Raum des Bandes nehmen die Einzelberichte ein, deren Studium für die Sortenauswahl besonders empfehlenswert ist.

Müller, Albert. **Die Entwicklung der deutschen Zuckerindustrie**, die bevorstehende Gefahr des Zusammenbruches dieser Industrie, dessen Ursache und Verhütung. Heinz Lafaire, Hannover. Preis 1.50 *M*.

„Zur Gesundung unserer Zuckerrübenindustrie gibt es heute nur ein Mittel und das heißt: zurück zum Monismus! Die Vereinigung des Rübenbaues mit der Zuckerfabrik und Beschränkung des Anbaues innerhalb des kleinsten Kreises...". Diese Anschauung begründet der Verfasser der kleinen Arbeit.

Persönliches.

Geheimrat Fleischmann-Göttingen ist am 13. Januar d. J. im 82. Lebensjahre gestorben. — Geheimrat v. Rümker-Berlin hat sein Lehramt niedergelegt und die Pachtung des Gutes Emersleben übernommen. — Professor Dr. Jonas Schmidt-Jena ist zum ordentlichen Professor befördert. — Professor Dr. Kießling-Weihenstephan erhielt das Ordinariat für Acker- und Pflanzenbaulehre an der technischen Hochschule München. — Professor Dr. Kappen-Tetschen ist als ordentlicher Professor der Chemie an die landwirtschaftliche Hochschule Bonn berufen.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler-Jena
Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.
Druck der Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Digitized by Google

Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

69. Jahrgang. 1./15. März 1920. Heft 5/6.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

Zur Frage der sogenannten Schutzstreifen bei Feldversuchen. Von Prof. Dr. Schneidewind, Halle a. d. S. . . . . S. 81

Die Bedeutung der sog. Schutzstreifen bei Feldversuchen und die Wahrscheinlichkeitsrechnung. Von Prof. Dr. Th. Pfeiffer, Breslau. S. 84

Entgegnung. Von Prof. Dr. Schneidewind-Halle a. d. S. . . . . S. 86

Schlußwort. Von Prof. Dr. Th. Pfeiffer, Breslau . . . . . S. 87

Viehbestand und Fleischerzeugung Württembergs vor dem Kriege. Von Privatdozent Dr. R. Krzymowski in Degerloch b. Stuttgart (Schluß) . . . . . S. 87

Allgemeine Rundschau . . . . . S. 190

Zur Frage der sogenannten Schutzstreifen bei Feldversuchen.

Von Prof. Dr. Schneidewind, Halle a. d. S.

Im 21./22. Heft 1919 dieser Zeitschrift hat Th. Pfeiffer Einwände gemacht gegen einen Teil der Schlußfolgerungen, welche wir aus den Ergebnissen unserer Parzellengrößenversuche[1]) gezogen haben. Es handelt sich hauptsächlich um folgende Punkte:

1. Wir hatten festgestellt, daß kleine, 9 qm große Parzellen mit dazwischen liegenden unbestellten, 80 cm breiten Schutzstreifen, so wie sie Pfeiffer zum Teil gewählt, ungeeignet sind, da diese a) viel zu hohe Erträge ergeben, b) die Düngung infolgedessen zum Teil eine viel schlechtere Wirkung zeigt.

Als hauptsächlichsten Grund haben wir angeführt, daß die Randpflanzen von den brachliegenden Zwischenstreifen mit Wasser und anderen Nährstoffen, speziell Stickstoff, versorgt werden und dann weiter hierdurch in ihrem Wachstum so stark gefördert werden, daß sie auch die Nährstoffe der Parzellen selbst in höherem Maße auszunutzen vermögen, was sich auf den sehr kleinen, 9 qm großen Parzellen besonders stark bemerkbar macht. Diese geben dann schon ohne Düngung sehr hohe Erträge, so daß eine Düngung hier vielfach eine sehr viel schlechtere Wirkung zeigt.

Hierzu bemerkt Pfeiffer: „Diese von Schneidewind, namentlich beim Anbau von Zuckerrüben, in einem auffallend hohen Maße festgestellte Tatsache bietet geradezu ein Schulbeispiel für die Notwendigkeit der Anlage von Schutzstreifen", und weiter „Wenn hiernach die Schneidewindschen Versuche in einem zum Teil überraschenden Maße die Fähigkeit der Pflanzenwurzeln erkennen lassen, die Nährstoffe aus benachbarten, unbepflanzten Schutzstreifen sich dienstbar zu machen, so kann die wechselseitige Beeinflussung von zwei unmittelaneinander stoßenden Parzellen, von denen nur die eine mit der zu prüfenden Düngung versehen worden ist, unmöglich bestritten werden".

[1]) Von W. Schneidewind, D. Meyer und F. Münter, Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Heft 296.

Digitized by Google

Diese Schlußfolgerungen Pfeiffers sind völlig hinfällig. Auf den unmittelbar aneinander grenzenden Parzellen liegen doch die Verhältnisse total anders, als auf den mit 80 cm breiten, brachliegenden Zwischenstreifen versehenen. Im ersteren Fall werden auf den einzelnen Parzellen Wasser und andere Nährstoffe von dem Pflanzenbestand festgehalten, im zweiten Fall stehen den Parzellen noch Wasser und andere Nährstoffe der Brachstreifen zur Verfügung. Dazu kommt, daß auf den lockeren Brachstreifen mit ihren viel günstigeren Wasserverhältnissen die nützlichen bakteriologischen Vorgänge, spez. die Salpeterbildung, in besonders starkem Maße vor sich gehen, wodurch den angrenzenden Parzellen weitere Nährstoffe zufließen, und schließlich sind noch zu nennen die besseren Lichtverhältnisse, welche auf den mit Brachstreifen versehenen kleinen Parzellen herrschen. So kommt es, daß auf solchen kleinen Parzellen fast alle Pflanzen im weiteren Sinne Randpflanzen sind. Wie kann man diese ganz unnormalen Verhältnisse auf normale Verhältnisse übertragen und von einem Schulbeispiel sprechen?

2. Dafür, daß auf den unmittelbar aneinandergrenzenden 9, 100 und 200 qm großen Parzellen die Düngung, mit welcher wir ca. 25—30 cm vom Rande der Parzellen[1]) ab blieben, einen nennenswerten Einfluß auf die Nachbarparzellen nicht ausgeübt haben kann, hatten wir folgende Gründe angeführt:

a) Die Düngewirkung war auf den Parzellen mit unbestellten Zwischenstreifen nicht höher, zum Teil erheblich geringer als auf den unmittelbar aneinandergrenzenden Parzellen, wobei die Düngung den Pflanzen im letzteren Fall ungefähr die gleichen Stickstoffmengen lieferte wie im ersteren Fall.

b) Auf den kleinsten Parzellen war die Wirkung der Düngung im allgemeinen nicht geringer als auf den größten Parzellen. Würden die ungedüngten Parzellen durch die Düngungen der Nachbarparzellen in nennenswerter Weise beeinflußt worden sein, so hätte sich dies um so mehr bemerkbar machen müssen, je kleiner die Parzellen gewählt wurden.

c) Diejenigen ungedüngten Parzellen, welche auf 4 Seiten von gedüngten Parzellen eingeschlossen waren, lieferten keine höheren Erträge als diejenigen, welche auf zwei Seiten von gedüngten Parzellen eingeschlossen waren.

führen wir nun noch die folgenden Erträge an. Es
gedüngten Parzellen im Durchschnitt pro Hektar
Parzellen 9 qm ungedüngt:

Zuckerrüben-Trockensubstanz			
1913		1917	
Wurzeln dz	Kraut dz	Wurzeln dz	Kraut dz
80.0	28.9	90.0	24.4
79.8	28.2	89.1	24.4
78.1	27.5	88.5	24.5

und zweiten Drillreihe bei Rüben.

Digitized by Google

	S.-Weizen 1914		S.-Weizen 1915		W.-Roggen 1916	
	Körner dz	Stroh dz	Körner dz	Stroh dz	Körner dz	Stroh dz
2 Seiten an Stickstoffparzellen grenzend . . .	16.4	38.8	20.4	26.3	27.4	37.1
3 „ „ „ „ . . .	15.9	38.0	21.5	28.6	26.3	35.6
4 „ „ „ „ . . .	15.6	36.2	22.1	28.1	25.2	35.0

In den Ernteprodukten von 1916 und 1917 wurden Stickstoffbestimmungen für jede einzelne Parzelle ausgeführt. Es waren auf den ungedüngten Parzellen im Durchschnitt folgende Stickstoffmengen pro Hektar aufgenommen worden:

	Zuckerrüben 1917 Wurzeln + Kraut Stickstoff kg	W.-Roggen 1916 Körner + Stroh Stickstoff kg
2 Seiten an Stickstoffparzellen grenzend. . .	71.0	41.7
3 „ „ „ „ . . .	72.2	42.4
4 „ „ „ „ . . .	71.8	39.7

Wie die Zahlen zeigen, haben die ungedüngten Parzellen, welche mit 4 Seiten an die Stickstoffparzellen grenzten, keine höheren Erträge und keine höheren Stickstoffmengen geliefert als die, welche mit 3 oder nur mit 2 Seiten an die Stickstoffparzellen grenzten. Wenn nun ungedüngte Parzellen, welche mit 4 Seiten an die Stickstoffparzellen grenzten, keine höheren Erträge und keine höheren Stickstoffmengen lieferten, als die, welche nur mit 2 Seiten an die Stickstoffparzellen grenzten, so würden logischerweise auch ungedüngte Parzellen, welche mit ungedüngten Schutzstreifen versehen worden wären, bei den fraglichen Versuchen keine niedrigeren Erträge geliefert haben. Die Stickstoffdüngung hat somit bei diesen Versuchen einen Einfluß auf die Nachbarparzellen nicht ausgeübt.

Man kann also, wenn man bei der Düngung so verfährt, wie wir verfuhren, sich die Schutzstreifen ersparen. Will man Schutzstreifen anlegen, die natürlich nicht von der Hand gewiesen sein sollen, so kommen nur bestellte in Frage. Bei den Massenversuchen, so wie sie unter einheitlicher Leitung von den Versuchsstationen auf verschiedenen Bodenarten alljährlich angestellt werden müssen, ist aber die Anlage von Schutzstreifen unausführbar, besondes bei den jetzigen Arbeiterverhältnissen. Und was würde es schaden, wenn man bei den Versuchen ohne Anlagen von Schutzstreifen die Wirkung einer Düngung ein wenig geringer feststellte, als sie hätte sein müssen? Unangenehmer wäre der umgekehrte Fall, d. h. wenn man eine zu hohe Wirkung der Düngung feststellen würde, mit der dann der Landwirt rechnen würde. — Überdies werden bei den meisten Versuchen ähnlich wirkende Düngemittel geprüft, die von dem eventuellen

Digitized by Google

kleinen Fehler gleichmäßig betroffen würden, so daß ihre richtige Bewertung hierdurch nicht in Frage gestellt wird.

3. Bei unseren Parzellengrößenversuchen zeigten innerhalb der einzelnen Versuchsreihen die Kontrollparzellen fast durchweg eine vorzügliche Übereinstimmung. Die erzeugten Mehrerträge betrugen hier meistens das Vielfache des wahrscheinlichen Fehlers. Dagegen zeigten die auf den verschiedenen Parzellengrößen erzeugten Mehrerträge im Vergleich zueinander größere Differenzen, die auf Bodenverschiedenheiten zurückzuführen sind, was sich daraus ergibt, daß die Düngung da die höchste Wirkung gezeigt hat, wo ohne die Düngung die niedrigsten Erträge erzielt wurden (Parzellen 100 qm; auf der anderen Seite liegend). Wir sagten, daß über die Frage, welche Mehrerträge von den 3 Versuchsreihen die richtigeren sind, die Wahrscheinlichkeitsrechnung keinen Aufschluß geben kann, und stehen auf dem Standpunkt, daß die Berechnung der wahrscheinlichen Schwankung, so wie sie Pfeiffer bei dem Vergleich der 3 Versuchsreihen mit verschiedenen Parzellengrößen angestellt hat, für uns nicht verwertbar ist.

Pfeiffer führt nun einige unserer früheren Versuchsergebnisse an, die zeigen sollen, daß auch unter diesen Mehrerträge zu finden sind, die größere Differenzen aufweisen. Dies hat mit der obigen Frage gar nichts zu tun. Jene Differenzen haben auch uns damals nicht gefallen. Trotzdem haben wir jene Ergebnisse wiedergegeben, da es sich bei unseren Versuchen stets um mehrjährige handelt. Mehrjährige Versuche haben auch bei größeren Differenzen meistens einen höheren praktischen Wert als einjährige bei besserer Übereinstimmung, da die Jahreswitterung ganz andere Differenzen verursacht.

Zum Schluß sei noch darauf aufmerksam gemacht, daß Pfeiffer auf S. 414 die Mehrerträge an Trockensubstanz als Zuckerrüben- und Körner-Mehrerträge aufgeführt hat. Der nicht eingeweihte Leser kann hierdurch ein ganz falsches Bild von unseren Versuchsergebnissen bekommen. Das nur nebenbei.

Aus obigen Ausführungen ergibt sich, daß die Pfeifferschen Einwände völlig hinfällig sind.

Die Bedeutung der sogenannten Schutzstreifen bei Feldversuchen und die Wahrscheinlichkeitsrechnung.

Von Prof. Dr. Th. Pfeiffer, Breslau.

Die meinen Ausführungen (voriger Jahrgang dieser Zeitschrift S. 412) von W. Schneidewind gewidmeten Bemerkungen kann ich notgedrungen nicht unerwidert lassen, will mich aber möglichst kurz fassen.

1. „Es ist selbstverständlich zuzugeben, daß die Wechselwirkung zwischen einer ungedüngten und einer benachbarten z. B. mit Chilesalpeter stark gedüngten Fläche nicht in dem hohen Maße wie im vorliegenden Fall platzgreifen kann, denn es handelt sich ja nicht um die Wirkung unbepflanzter Flächen." Ich habe

Digitized by Google

es nicht für nötig erachtet, diesen in einer früheren Veröffentlichung[2]) auf die ausdrücklich verwiesen worden ist, stehenden Satz nochmals anzuführen, da er, wie gesagt, eine Selbstverständlichkeit enthält. Andererseits bin ich nach wie vor der Ansicht, daß die Schneidewind'schen Versuche als ein „Schulbeispiel" für die Bedeutung der Schutzstreifen gelten können, da sie die außerordentlich starke Nährstoffwirkung einer unbepflanzten Fläche auf die benachbarten Pflanzen in einem vorher unbekannten Grade beweisen. Es ist mir ferner nicht recht verständlich, warum auf den als Wege dienenden Schutzstreifen, die zwar mit umgepflügt wurden, auf denen aber sicherlich sonst nur für eine oberflächliche Beseitigung des Unkrauts gesorgt worden ist, „die nützlichen bakteriologischen Vorgänge, spez. die Salpeterbildung in besonders starkem Maße vor sich gehen" soll. Man muß demgegenüber wohl unbedingt daran festhalten, daß namentlich auf den Rübenparzellen infolge des Hackens die Bodenlockerung eine sehr viel kräftigere gewesen ist.

2. Die von Schneidewind unter a und b angeführten Gründe bilden den Kernpunkt für meine an genannter Stelle mitgeteilten abweichenden Berechnungen, die keine Widerlegung finden und daher als zutreffend anerkannt sind. Zur Beurteilung von Punkt c werden die bislang fehlenden Zahlenergebnisse nachgeliefert, die auf den ersten Blick zu beweisen scheinen, daß die auf 4 Seiten von Stickstoffparzellen umschlossenen Flächen tatsächlich keine höheren Werte als diejenigen geliefert haben, die nur an zwei Seiten von Stickstoffparzellen begrenzt waren. Es handelt sich indessen in dem zuletzt erwähnten Falle immer nur um eine einzige Parzelle (k) und demnach um ein Zufallsergebnis, das keine Beweiskraft beanspruchen kann. Der Unterschied der übrigen Parzellen bewegt sich dagegen zugestandenermaßen im Schneidewind'schen Sinn, wobei allerdings noch berücksichtigt werden muß, daß nur eine der 4 Seiten als Differenzwirkung zur Geltung kommen konnte, und daß ein unmittelbares Aneinanderstoßen der gedüngten und ungedüngten Parzelle bei der von Schneidewind befolgten Versuchsanordnung, wie nochmals betont sei, vermieden wird.

3. „Wir sagten, daß über die Frage, welche Mehrerträge von den drei Versuchsreihen die richtigeren sind, die Wahrscheinlichkeitsrechnung keinen Aufschluß geben kann, und stehen auf dem Standpunkt, daß die Berechnung der wahrscheinlichen Schwankung, so wie sie Pfeiffer bei dem Vergleich der 3 Versuchsreihen mit verschiedenen Parzellengrößen angestellt hat, für uns nicht verwertbar ist". Ich bin gewohnt, daß ein derartig absprechendes Urteil näher begründet wird, da es sonst lediglich als Verlegenheitsausdruck aufgefaßt zu werden vermag.

Die von mir angeführten älteren Hallenser Versuche, die unter sehr erheblichen Abweichungen zu leiden hatten, ohne daß von der Ausgleichsrechnung Gebrauch gemacht worden wäre, sollten zeigen, daß Schneidewind die Grenzen, bei denen er die Feststellung der wahrscheinlichen Schwankung für überflüssig erachtet, offenbar sehr weit zieht, und das war ein Punkt, der mit der behandel-

[2]) Diese Zeitschrift 1915, S. 244, unten.

Digitized by Google

ten Frage im engsten Zusammenhang stand. Ob es sich ferner um ein- oder mehrjährige Versuche handelt, die richtige Anwendung der Wahrscheinlichkeitslehre bleibt immer gleich bedeutungsvoll.

Warum endlich meine Heranziehung der „Mehrerträge an Trockensubstanz als Zuckerrüben- und Körner-Mehrerträge" dem „nicht eingeweihten Leser ein ganz falsches Bild" der Hallenser Versuchsergebnisse liefern soll, ist mir völlig rätselhaft, und ich vermag einzig und allein diesen versteckten Hieb nicht zu parieren.

Entgegnung.

Von Professor Dr. Schneidewind-Halle a. S.

Auf die obigen Bemerkungen Th. Pfeiffers erwidern wir folgendes:

1. Wenn auch diejenige ungedüngte Parzelle, welche mit einer Seite an die Stickstoffparzellen grenzte, nur einmal vertreten ist, so liegen doch Erträge und Stickstoffaufnahmen von zwei Feldfrüchten vor, und sind ungedüngte Parzellen, welche mit drei und vier Seiten an die Stickstoffparzellen grenzten, fünf- bezw. vierfach vorhanden. Sämtliche Erträge und Stickstoffaufnahmen zeigen eine so vorzügliche Übereinstimmung, daß es, nochmals gesagt, feststehen dürfte, daß bei den vorliegenden Versuchen eine Beeinflussung der ungedüngten Parzellen durch die Düngung der Nachbarparzellen nicht stattgefunden hat. Auch halten wir die unter a und b angeführten Gründe nach wie vor aufrecht.

2. Die nützlichen bakteriologischen Vorgänge haben sich ohne Zweifel in höherem Maße auf den unbepflanzten Schutzstreifen abgespielt als auf den mit Pflanzen bestandenen, da auf den ersteren weit günstigere Wasserverhältnisse herrschten, die auch eine günstigere mechanische Beschaffenheit des Bodens zur Folge haben mußten. Wie sehr die Salpeterbildung durch eine stärkere Wasserentziehung, wie solche auch besonders durch die Pflanzen hervorgerufen wird, beeinträchtigt wird, ist bekannt und durch Versuche festgestellt. So haben F. Münter und Robson bei Versuchen, welche mit Lauchstädter Boden angestellt wurden, festgestellt, daß bei einem Wassergehalt des Bodens von 8% nach 6 Wochen die Salpeterbildung nur 5,4, bei einem Wassergehalt von 16% in derselben Zeit 78,7% betrug. Der erstere Wassergehalt ist ungefähr der, welchen der Lauchstädter Boden in der Hauptvegetationszeit aufweist, der letztere derjenige, welchen die Brachparzellen im Durchschnitt aufweisen. Außerdem sind die Schutzstreifen nicht als Wege benutzt, sondern vielmehr, ebenso wie die Rübenparzellen, mit durchgehackt worden.

3. Eine Berechnung der wahrscheinlichen Schwankung beim Vergleich der drei Versuchsreihen mit verschiedenen Parzellengrößen müssen wir nach wie vor zum mindesten als überflüssig ansehen, da wir den wahren Grund der Abweichung der einen Versuchsreihe kennen. Wenn man den wahren Grund kennt, hat es keinen Sinn, eine wahrscheinliche Schwankung zur Beurteilung der Versuche auszurechnen. Von einem Verlegenheitsausdruck kann man da wohl nicht sprechen.

4. Mit Recht kann man wohl fordern, daß, wenn Zahlen für Trockensubstanz gebracht werden, diese nicht ohne weiteres als Rübenerträge aufgeführt werden,

Digitized by Google

sondern mit der Bezeichnung „Trockensubstanz". Man pflegt nicht zu sagen, es sind durch die Düngung so und soviel Rüben mehr geerntet worden, wenn man Trockensubstanz meint. Der nicht eingeweihte Leser könnte sich von der Wirkung der Düngung, auf die es bei der Beurteilung der Versuche im wesentlichen ankommt, ein ganz falsches Bild machen. Wie Pfeiffer hier einen versteckten Hieb wittert, der mir natürlich ganz fern gelegen hat, ist unverständlich.

Schlußwort.

Von Professor Dr. Th. Pfeiffer-Breslau.

Der letzte Absatz, der den Ausgangspunkt für die zwischen Schneidewind und mir bestehenden Meinungsverschiedenheiten bildenden Veröffentlichung meines Gegners in Heft 296 der Arbeiten der D.L.G. (S. 26) lautet wörtlich: „So sicher auch bei den obigen Versuchen in fast allen Fällen die Ergebnisse innerhalb ein und derselben Parzellengröße nach der Wahrscheinlichkeitsrechnung erscheinen, so stimmen doch die bei den verschiedenen Parzellengrößen durch die Düngungen erzielten Mehrerträge vielfach nicht genügend überein. Über die Frage, welche Ergebnisse die richtigeren sind, oder ob diese Abweichungen durch Bodenverschiedenheiten usw. hervorgerufen sind, kann uns die Wahrscheinlichkeitsrechnung einen Aufschluß nicht geben". Ich habe demgegenüber in meiner ersten Entgegnung (diese Zeitschrift 1919, S. 417) u. a. nachgewiesen, daß die bei den verschiedenen Parzellengrößen, auf die gleiche Fläche umgerechnet, zur Geltung kommenden Ertragsunterschiede in den diesen anhaftenden wahrscheinlichen Schwankungen eine genügende Erklärung finden. Wenn Schneidewind nunmehr (unter 3) mit dem völlig neuen Bekenntnis herausrückt, daß er „die wahren Gründe der Abweichung der einen Versuchsreihe" gekannt hätte, so haben seine oben angeführten Darlegungen, um mich seiner Ausdrucksweise zu bedienen, einfach „keinen Sinn" gehabt, während meine Berechnung der wahrscheinlichen Schwankungen immer noch für die beiden anderen Versuchsreihen ihre volle Bedeutung behält.

Ich begnüge mich mit dieser vielsagenden Feststellung und verzichte, um die Geduld des Lesers nicht gar zu sehr in Anspruch zu nehmen, auf eine nochmalige Zurückweisung der übrigen Punkte.

Viehbestand und Fleischerzeugung Württembergs vor dem Kriege.

Von Privatdozent Dr. Rich. Krzymowski in Degerloch bei Stuttgart.

(Schluß).

Der Hauptreichtum des württembergischen Viehbestandes beruht, wie wir bereits oben gesehen haben, in der **Rindviehzucht.** Die verhältnismäßig stärkste Rindviehhaltung besitzen die bäuerlichen Betriebe. Dafür gibt P. Müller (Seite 53) folgende Zahlen:

Digitized by Google

Im Jahre 1907 kamen auf Betriebe

von unter	2	ha	Größe	81,1	Stück	Rindvieh	je	100	ha	landw.	benutzter	Fläche
von	2—5	„	„	111,6	„	„	„	100	„	„	„	„
„	5—20	„	„	93,6	„	„	„	100	„	„	„	„
„	20—100	„	„	72,1	„	„	„	100	„	„	„	„
von über	100	„	„	40,9	„	„	„	100	„	„	„	„

Sieht man von den Parzellenbetrieben mit unter 2 Hektar Größe, die öfters gar keine Rindviehhaltuug, sondern nur Ziegenzucht, Feldgemüsebau usw. haben, ab, so verfügen die kleinbäuerlichen Wirtschaften je Hektar landwirtschaftlich benutzter Fläche über weitaus den dichtesten Rindviehbestand. Die Viehdichte wird umso geringer, je mehr die Größe der Güter zunimmt. Der kleinbäuerliche Betrieb ist eben von Hause aus — von gewissen Einschränkungen abgesehen — für die Rindviehzucht, überhaupt für die meisten Zweige der Tierzucht, am besten geeignet. Der Bauer kann entweder selbst oder unter Zuhilfenahme seiner Familienangehörigen die Tiere überwachen und pflegen, und erreicht dadurch mehr als größere Güter, welche auf die mindere Sorgfalt fremden Dienstpersonales angewiesen sind. Selten vermag man vermittelst fremder Leute die Sorgfalt, Zuverlässigkeit und Pünktlichkeit in der Beaufsichtigung, Fütterung und Wartung der Tiere inne zu halten wie mit den eigenen Familienangehörigen. Große Güter pflegen sich deshalb mehr dem Getreidebau und anderen Kulturen zuzuwenden, die keine so ins einzelne gehende Überwachung wie die Viehzucht erfordern[1]).

Was nun die Rassen der württembergischen Rindviehzucht anbetrifft, so hat sich gegenüber der früheren, ziemlich bunten Musterkarte von verschiedenen Viehschlägen und deren Kreuzungen, wie sie vor noch gar nicht langer Zeit, noch um das Jahr 1850 herum und später existierten, das Bild der einheimischen Viehzucht heute ganz wesentlich vereinfacht.

Zu Beginn des 19. Jahrhunderts waren folgende Schläge verbreitet:

1. Der rote Landschlag mit weißer Zeichnung am Kopfe (Bläße) und an den Füßen. Innerhalb dieses weit verbreiteten Schlages unterschied man wieder als besondere Unterabteilungen:

a) Den Albschlag, eine Extensivrasse, an die magere und rauhe Haltung auf der Alb angepaßt, klein, schmal und feinknochig. Die Farbe war rotbraun bis braungelb, der Kopf wies einen Stern oder sonstige weiße Abzeichen auf. „(Der Schlag) beherrschte das Gebiet der Oberämter Neresheim, Heidenheim, Ulm, Geislingen, Blaubeuren, Münsingen, Urach, Reutlingen, Balingen, Spaichingen und Tuttlingen, Hohenzollern und den badischen Heuberg" (P. Müller).

Der Albschlag war als ausgesprochene Extensivrasse zwar gering in seinen Leistungen, aber dafür recht genügsam und widerstandsfähig.

b) Den Haller Schlag (Schwäbisch-Haller Schlag), so benannt nach der Stadt Hall. „Er wurde aber auch in Gerabronn, Ellwangen, Crailsheim, in der Hohenlohe-

[1]) Für gewisse Kategorien der Tierzucht, so z. B. für die Haltung und Aufzucht besonders wertvollen Zuchtmateriales, eignen sich oft die großen Güter wieder besser als die kleinen. Letztere erzeugen aber erfahrungsgemäß am meisten Schlacht- und Nutzrindvieh. Vergl. hierzu Strebel in der „Zeitschrift des Deutschen Landwirtschaftsrats" 1919, Nr. 12.

Digitized by Google

schen Ebene und in den angrenzenden bayerischen und badischen Bezirken gezüchtet" (P. Müller). Er besaß eine braunrote Farbe und eine große Bläße; die Tiere wurden deshalb auch häufig als „Haller Bläßen" bezeichnet. Sie waren breit und untersetzt, hatten einen breiten Rumpf auf kräftigen Beinen. Zur Mästung eigneten sie sich vorzüglich und erwiesen sich als gute Futterverwerter. Auch die Fleischqualität war eine ausgezeichnete. Des ferneren eigneten sich die Ochsen und Kühe gut zur Arbeit. Die Milchergiebigkeit erschien dagegen nicht hoch.

2. Der Schwarzwaldschlag (das Wäldervieh) auf dem badischen und württembergischen Schwarzwald. Man unterschied zwischen Vorder- und Hinterwälder Vieh. In den württembergischen Teilen des Schwarzwaldes war Vorderwälder vieh zu Hause. Der Schwarzwaldschlag bildete eine anspruchslose Extensivrasse von kleinem Körperbau. Die Tiere waren gelbrot bis rot bis rotbraun gefärbt, jedoch mit Stirn- und Nasenbläße oder mit weißem Kopf, ferner mit Weiß am obern Rande des Halses, auf dem Rücken, dem Schwanz, Mittelfleisch, Euter, Unterbrust und dem Triel versehen.[1]) Untere Teile der Gliedmaßen ebenfalls weiß. Sehr häufig kamen aber auch andere Farben vor, z. B. Schecken mit unregelmäßigen weißen Flecken. Skelett fein und zierlich. In den Körperformen erschien das Vieh dem Albschlag ähnlich. Kleinere Kühe des Schlages besaßen manchmal nur ein Lebendgewicht von 250 kg (nach Lydtin und Werner ist das im badischen Schwarzwald noch heute (1899) vorkommende Hinterwälder Vieh nach Widerristhöhe und Gewicht gemessen der kleinste deutsche Viehschlag).

3. Das Limpurger Vieh. Während die bisher genannten drei Schläge (Albschlag, Haller Schlag und württembergischer Schwarzwaldschlag) durch Simmentaler ersetzt, resp. durch fortgesetzte Kreuzung mit Simmentalern selbst in den Simmentaler Schlag umgewandelt worden sind, findet sich das Limpurger Vieh heute noch vor, wenn es auch auf einen kleineren Umkreis als früher beschränkt worden ist. Es ist der einzige württembergische Landschlag, der sich bis zur Gegenwart erhalten hat. Er kommt zur Zeit in den Oberämtern Gaildorf, Gmünd, Aalen, zurücktretend auch noch im Oberamtsbezirk Welzheim vor. Die Tiere sind klein bis mittelgroß, glanzfarbig, hellgelb bis rotgelb. Sie geben nur einen mäßigen Milchertrag; dafür ist aber die Milch sehr fettreich (siehe oben Seite 54). Das Fleisch ist zart und feinfaserig; die Limpurger lassen sich gut mästen. Auch in der Arbeitsleistung sind sie gut. „Die Ochsen erreichen eine ansehnliche Größe". Wir kommen unten noch einmal ausführlicher auf diesen Schlag zurück.

4. Der bekannte Allgäuer Schlag, eine Extensivrasse von kleinem Körperbau. Unter den Grau- und Braunviehschlägen gehörten die Allgäuer zu den kleinsten.

---

[1]) Bei Lydtin und Werner „Das deutsche Rind" werden dieser Färbung entsprechend der Vorder- und der Hinterwälderschlag zusammen mit dem Vogesenvieh, dem ober- und niederbayerischen Landvieh, dem Sudetenschlag und dem Pinzgauer Schlag unter der Rubrik „Rückenschecken" (Rinder mit Rückenbläße) besprochen.

Digitized by Google

Sie waren, im Verhältnis zur Körpergröße berechnet, im Milchertrage gut, aber sonst in den Nutzleistungen nicht hervorragend.

Die Heimat des Allgäuer Schlages war in Württemberg das württembergische Allgäu, welches noch jetzt je nach der Gegend teils vorwiegend, teils ausschließlich Braunvieh besitzt (siehe weiter unten). Aber der Allgäuer Schlag findet sich gegenwärtig dort nicht mehr vor; er mußte der Intensivierung der Landwirtschaft weichen.[1]) Nach längerem Hin und Her und mannigfaltigen Kreuzungsversuchen entschied man sich für die Ersetzung, resp. fortgesetzte Durchkreuzung des einheimischen Allgäuer Viehes mit eingeführtem Schwyzervieh. Die Schwyzer gehören zu den Intensivrassen und bilden nach ihrem Körperbau den größten unter den Braun- und Grauviehschlägen. Sie haben dem jetzigen württembergischen Braunvieh ihren Stempel aufgedrückt.

5. Der Schweizer Schlag (eigentlich ein Komplex von mehreren Schlägen.) Mit dem Ausdrucke „Schweizer Schlag" bezeichnete man Vieh aus den Kantonen Bern und Freiburg, groß, schwarz- und rotbraunscheckig. Es wurde schon seit Mitte des 18. Jahrhunderts in Württemberg eingeführt.

Aus der Kreuzung solcher eingeführter Tiere mit einheimischen Rindern ging der Neckarschlag in der Heilbronner Gegend hervor. P. Müller sagt über ihn: „Er war in den Oberämtern Heilbronn, Besigheim, Leonberg und Neckarsulm und den benachbarten badischen Bezirken heimisch. . . . Er verdankt seine Entstehung einer schon in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts durchgeführten Kreuzung des vorhandenen Landviehes mit Schweizer Fleckvieh. Nach Volz hat auch Vieh aus der Pfalz zu seiner Bildung beigetragen."

„Der Neckarschlag war ebenfalls einfärbig rot bis gelbrot mit geringen weißen Abzeichen an Kopf, Unterbrust und Bauch; mittelgroß mit schmalem Rumpf und mittelmäßigen Leistungen. Hervorzuheben ist die Arbeitstüchtigkeit und das zarte, schmackhafte Fleisch der Ochsen. Er erlag dem Ansturm der Simmentaler ziemlich rasch. . . . ".

Strebel (gefl. persönliche Mitteilung) urteilt über den Neckarschlag wie folgt: „Der Schlag war das Beste, was Württemberg an Landschlägen hatte. Durch die Kreuzung mit Schweizervieh wurde er nur vergröbert, aber nicht in der Nutzung verbessert. Er hatte hellrote bis gelbrote Farbe und war schwerer als der rote Landschlag (Alb- und Haller Schlag), der Schwarzwaldschlag und das Limpurger Vieh. Er zeichnete sich aus durch Milchreichtum, sehr gute Fleischbeschaffenheit und gute Zugtauglichkeit und eignete sich trefflich für Bauernbetriebe."

6. Den holländisch-friesischen Schlag stellte König Wilhelm I.[2]) im Jahre 1821 in seinen Meiereien auf. Teilweise wurde damit einheimisches

[1]) In manchen Schriften wird allerdings auch das jetzige württembergische Braunvieh, welches den Typus der Schwyzer besitzt, als „Allgäuer Vieh" bezeichnet, offenbar mit Rücksicht auf die Heimat der Tiere.

[2]) Der Name König Wilhelm I. verdient eine ehrenvolle Erwähnung. Er war ein eifriger Förderer der württembergischen Landwirtschaft und insbesondere der Tierzucht. Persönlich leitete und überwachte er Kreuzungsversuche, Einführung fremder Rassen und dergleichen. Mit seiner Unterstützung wurde 1818 die Landwirtschaftliche Hochschule Hohenheim gegründet usw.

Digitized by Google

Vieh gekreuzt. Aus einer Kreuzung einheimischer Tiere mit Schweizer Schecken und teilweise auch mit holländisch-ostfriesischem Vieh entstand der Teckschlag im Oberamte Kirchheim.

7. Der Ansbach-Triesdorfer Schlag, eine Kreuzung von Fleckvieh mit Holländern, wurde von Bayern aus ins Hohenlohesche eingeführt.[1])

Die genannten Schläge waren nun keineswegs überall räumlich von einander getrennt, sondern ihre Verbreitungsgebiete griffen nicht selten in einander über. Außerdem wurden immer wieder Einführungsversuche mit neuen Rassen, eine Zeit lang z. B. auch mit Shorthorns, angestellt. Die Folge davon war, daß neben den genannten Schlägen alle möglichen Kreuzungskombinationen im Lande vorkamen. Peter Müller sagt: „Ein allgemeines Bild von dem Stand der württembergischen Rindviehzucht um die Mitte des 19. Jahrhunderts, ja bis in die siebziger Jahre hinein, stellt ein buntes Gemisch von Rassen und Schlägen, von Farben und Formen dar. Es gab da, neben einer geringen Zahl von reinrassigen Simmentalern, deren Kreuzungen mit den genannten Landschlägen, ferner mit Limpurgern, mit Braunvieh, mit Holländern und Shorthorns. Auch Kreuzungen dieser Rassen und Schläge unter sich waren zahlreich vertreten, wie Kreuzungen von Braunvieh mit Limpurgern, Allgäuern mit dem Neckarschlag, Holländern mit Shorthorns ꝛc. Die Zahl der vorhandenen Schlagkombinationen war kaum zu übersehen."

Bei einer extensiven Landwirtschaft mochte ein solches Durcheinander von Rassen noch angehen. Als aber mit der fortdauernden Steigerung der Preise der tierischen Produkte größerer Wert auf eine gut entwickelte und ausgeglichene Viehzucht gelegt werden mußte, konnte dieser Zustand nicht bestehen bleiben. Auch waren die hauptsächlich verbreiteten kleinen, langsamwüchsigen Landschläge

[1]) Der auf der K. Meierei Rosenstein bei Stuttgart von König Wilhelm I. gezüchtete Rosensteiner Schlag sei nur der Vollständigkeit halber erwähnt. Er entstand in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts und zwar auf die Weise, daß König Wilhelm eine ganze Anzahl verschiedener Rinderrassen (einschließlich des Zebu) miteinander kreuzte, um womöglich die guten Eigenschaften jeder Rasse mit denjenigen der anderen zu vereinigen. Das Rosensteiner Vieh enthält viel Blut von Niederungsvieh, was sich im Exterieur der Tiere sofort bemerkbar macht. Die Farbe ist in der Regel weiß (weiß mit eigenartigem, fleischfarbenem Schimmer), das fleischfarbene Flozmaul oft mit schwarzen Flecken versehen, das Skelett fein. Die praktische Bedeutung des Rosensteiner Schlages war stets gering, doch hat er wissenschaftlich ein gewisses Interesse, und er wird in der tierzüchterischen Literatur des öfteren angeführt. Bis zur Gegenwart herab wurde auf der Meierei Rosenstein das Rosensteiner Vieh fortgepflanzt, ist jetzt aber im Verschwinden begriffen. Verfasser besichtigte die Meierei Rosenstein am 12. Juni 1919 und fand dort etwa 50—60 Kühe vor, von denen noch ca. 10 der Rosensteiner Rasse angehörter. Alle übrigen waren Fleckvieh (Simmentaler). Der aufgestellte Zuchtstier war ebenfalls ein Tier der Fleckviehrasse; ein besonderer Bulle des Rosensteiner Schlages war nicht mehr vorhanden. Auch die Rosensteiner Kühe werden nunmehr mit dem Fleckviehstier gedeckt, so daß also die Rasse, welche übrigens nach Aussage des jetzigen Verwalters sehr zur Tuberkulose neigt, in wenigen Jahren verschwunden und ganz durch Fleckvieh resp. durch Kreuzung von Fleckvieh mit Rosensteinern ersetzt sein wird. Vergleiche im übrigen Sieglin, „Die Rinderzucht in Württemberg" 1887; Lydtin und Werner, „Das deutsche Rind", 1899, Seite 359—362. Bei Lydtin und Werner sind das Rosensteiner Rind und der Ansbach-Triesdorfer Schlag die beiden einzigen deutschen Schläge, welche als Kreuzungen von Tief- und Höhenlandrindern ausführlichere Beschreibung gefunden haben.

Digitized by Google

nicht imstande, die reichlicheren und besseren Futtermengen, welche die intensivere Landwirtschaft erzeugte, rasch in Fleisch und Milch umzusetzen. Dazu bedurfte es der Einführung von frühwüchsigeren und größeren Rassen. Als solche kamen nach den vielen vorgenommenen Kreuzungsversuchen für württembergische Verhältnisse hauptsächlich zwei in Betracht: Die Simmentaler zur Veredelung der roten und gescheckten Landschläge, und die Schwyzer zur Veredelung des Grau- und Braunviehes. Diese beiden Schläge sind es gewesen, welche nach und nach fast der gesamten württembergischen Viehzucht ihren Stempel aufdrückten. Denn heute sind, wie wir später noch sehen werden, etwa 82% des württembergischen Rindviehes Simmentaler, 16% gehören dem durch Veredelung mit Schwyzern entstandenen Braunvieh an und der Rest von etwa 1,7% entfällt auf den einzigen noch bestehenden württembergischen Landschlag, die Limpurger.

Die Hauptrolle bei der Veredelung der württembergischen Viehschläge spielten also die Simmentaler. Ihre Raschwüchsigkeit, ihre große Körpermasse, ihre glückliche Vereinigung der drei Hauptleistungen (Fleischproduktion, Milcherzeugung und Zugleistung) machte sie für die Einführung in die vorwiegend kleinbäuerlichen Wirtschaften des Landes sehr geeignet. Kreuzungsversuche mit Simmentalern, mit „Bernern", wurden, wie wir gesehen haben, in unserem Lande schon frühzeitig angestellt. Bei der Einführung der Simmentaler in Württemberg leistete die Stammherde der Landwirtschaftlichen Hochschule Hohenheim große Dienste.[1])

Als man die einheimischen Landschläge mit Simmentalern kreuzte, dachte man zunächst wohl kaum daran, die Tiere ganz in Simmentaler überzuführen; man wollte sie zunächst wohl nur verbessern, „veredeln"! Aber man fuhr in der „Veredelung" immer weiter und weiter, bis auf einmal von den alten Landschlägen, die bisher doch das Fundament der einheimischen Viehzucht gebildet hatten, nichts mehr da war. Die Schläge waren „versimmentalert" worden. Von all den Landschlägen, die wir oben besprachen, ist außer dem in der Verbreitung ja sehr zurücktretenden Limpurger Vieh heute

[1]) Über die bemerkenswerten Wandlungen, welche die seit 1835 bestehende Hohenheimer Simmentaler Herde im Laufe der Zeit durchmachte, wobei namentlich die Veränderungen in der Farbe (Modefarbe) wohl übermäßig berücksichtigt wurden oder werden mußten, vergleiche Strebel, „Die Hohenheimer Rindviehherde", Stuttgart 1902.

„Der Einfluß, den Hohenheim im Laufe der Jahrzehnte auf die Umgestaltung der Landesrinderzucht ausgeübt hat, war und ist heute noch ein großer. Er bildet seit Begründung seiner Simmentaler Herde eine Bezugsquelle für reinrassige Zuchttiere. Eine große Anzahl solcher, speziell männlichen Geschlechts, ist aus ihr hervorgegangen und hat zur Verbesserung der Landschläge beigetragen" (P. Müller, Seite 84.)

In neuester Zeit, seit einigen Jahren, hat man die Hohenheimer Simmentaler Herde auf ca. die Hälfte des früheren Bestandes vermindert und die andere Hälfte durch württembergisches Braunvieh (Schwyzer) ersetzt. Es ist mir nicht bekannt, von welchen Gesichtspunkten aus diese Veränderung vorgenommen wurde. Jedenfalls wird dadurch die historische Simmentaler Herde des Landwirtschaftlichen Institutes sehr eingeschränkt, und dafür in einem reinen Fleckviehzuchtgebiet, in dem das Braunvieh bei Prämierungen gar nicht berücksichtigt werden darf, eine kleine, isolierte Herde Braunvieh geschaffen.

Digitized by Google

nichts mehr vorhanden. So spricht man denn gegenwärtig nicht mehr von Neckarschlag, Teckschlag, Albschlag, Schwarzwaldschlag und dergleichen, sondern kurzweg von württembergischen Fleckvieh, wie nun die offizielle Bezeichnung lautet, und versteht darunter alle württembergischen Tiere im Simmentaler Typus. Es ist ganz erstaunlich, wie in dem kurzen Zeitraum von höchstens einem halben Jahrhundert alle früheren Landschläge in den Simmentaler Typus übergeführt worden sind.

Durch die Umwandlung der württembergischen Landschläge in Simmentaler haben sowohl das durchschnittliche Lebendgewicht des württembergischen Rindviehes wie auch seine Milchergiebigkeit sehr erheblich zugenommen (siehe Seite 43). Allerdings setzt die Haltung dieser Rasse eine intensivere Landwirtschaft voraus, wie sie aber in der Neuzeit auch allgemeiner üblich ist. In der württembergischen Fleckvieh-(Simmentaler-)Zucht achtet man darauf, daß die Milchergiebigkeit wohl erhalten bleibt und nicht etwa durch zu starke Berücksichtigung der Fleischform Beeinträchtigung erfährt. Diese Betonung der Milchform bildet eine spezielle Eigentümlichkeit der württembergischen Fleckviehzucht. Denn die Milchwirtschaft stellt für Württemberg, wie wir gesehen haben, einen wichtigen Erwerbszweig dar.

Die württ. Fleckviehzucht ist heute besonders gut entwickelt innerhalb des Jagstkreises in den Oberamtsbezirken Gerabronn, Hall, Mergentheim, Künzelsau und Heidenheim; im Donaukreis in den Oberamtsbezirken Saulgau, Riedlingen und Ehingen; im Schwarzwaldkreis in den Oberamtsbezirken Rottweil und Tuttlingen. Im vierten württembergischen Kreise, im Neckarkreis, finden sich gute Zuchten nur mehr vereinzelt, z. B. in den Oberamtsbezirken Backnang und Neckarsulm; der Neckarkreis widmet sich eben mehr der Milcherzeugung, weniger der Zucht[1]).

Im allgemeinen zeigt sich, daß gerade diejenigen Oberamtsbezirke, welche in der Fleckviehzucht am höchsten stehen, am meisten Simmentaler Zuchttiere aus der Schweiz einführen, ja man kann nach Schmidberger zur Zeit den Umfang der Einfuhr bis zu einem gewissen Punkte als Gradmesser des Standes der Viehzucht benutzen. Der Oberamtsbezirk Gerabronn z. B., der jetzt in der Fleckviehzucht unter allen Bezirken wohl am meisten fortgeschritten ist, führt auch am meisten Original-Simmentaler Tiere ein.

Die Ueberführung der gesamten württembergischen roten und gescheckten Landschläge in den Simmentaler Typus ist eine Tatsache, mit der wir uns heute abfinden müssen und die sich natürlich nicht mehr rückgängig machen läßt. Trotzdem kann man die Frage aufwerfen, ob man in der „Versimmentalerung" des Landviehes nicht zu weit ging. Manche Sachverständige sind der Ansicht, daß sich eine so vollständige Verdrängung der Landschläge durch den Hochzuchttypus des Simmentaler, wie sie tatsächlich stattfand, keineswegs für alle Gegen-

[1]) Der Standort der besten Simmentaler Zuchten hat in den letzten Jahrzehnten in Württemberg gewechselt. Gerabronn, welches heute an der Spitze steht, wird z. B. noch bei P. Müller 1911 nicht erwähnt. Müller nannte dagegen als hervorragende Zuchtgebiete Rottweil—Balingen und Mengen—Saulgau (Seite 89).

Digitized by Google

den rechtfertigen läßt. Beispielsweise sagt P. Müller (Seite 89 ff.): „In den unwirtlicheren Gebieten des Schwarzwaldes . . . . wird die Fleckviehzucht niemals bodenständig werden. Auch fragt es sich, ob man in manchen anderen Bezirken, in denen früher das Neckar- oder Schwäbisch-Haller Vieh heimisch war, nicht besser daran wäre mit dem bis zu einem gewissen Grad durch Simmentaler Blut veredelten alten Landschlag. Es ist zwecklos, derartige Gedanken noch weiter auszuspinnen. Die alten Landschläge sind unwiederbringlich verloren. Das Fleckvieh hat sich an ihre Stelle gesetzt. Jetzt heißt es eben, dessen Zucht so zu gestalten, daß es den Anforderungen der Züchter zu genügen vermag. . . . . Es darf bei allen Vorzügen der Simmentaler niemals vergessen werden, daß sie eine unserer anspruchsvollsten Rinderrassen sind. Nur da, wo sie ähnliche günstige Verhältnisse wie in ihrer Heimat vorfinden, sind sie in der Lage, einen genügenden Nutzen zu gewähren. Es ist vollkommen falsch und unwirtschaftlich, in der Tierzucht der Mode zu folgen, wie es nicht nur in Württemberg, sondern auch in anderen Fleckviehzuchten bei der Einführung der Simmentaler geschehen ist. Da wo die Vorbedingungen für diese nicht gegeben sind, können sie höchstens mit großen Opfern künstlich gehalten, niemals aber zu einem bodenständigen, leistungsfähigen Viehschlag herausgezüchtet werden."[1])

Die Frage der Einfuhr von Original-Simmentaler Tieren nach Württemberg wird uns noch weiter unten beschäftigen.

Die Überführung der württembergischen Landschläge in den Simmentaler Typus hat, wie wir bereits andeuteten, auch eine Namensänderung der betreffenden Schläge zur Folge gehabt. Während früher noch die Namen der alten Landschläge galten, auch in einer Zeit, wo sie schon zum großen Teile durch Simmentaler Blut veredelt waren, und während später die Württ. Zentralstelle für die Landwirtschaft in ihren Bekanntmachungen die Sammelbezeichnung „Rot- und Fleckvieh" gebrauchte[2]), haben die neueren Grundbestimmungen für die staatlichen Rindviehschauen vom 24. März 1909 die kurze Bezeichnung „Fleckvieh" (Württembergisches Fleckvieh) eingeführt, welche heute allgemein gilt. —

Neben dem Fleckvieh steht gegenwärtig an zweiter Stelle das Braunvieh, dem etwa 16% aller einheimischen Rinder angehören. Es bildet den herrschenden Schlag in dem Grenzstriche gegen Bayern, der sich südlich der Donau bis zum Bodensee hinzieht. Der südliche, vorwiegend gebirgige Teil dieses Grenzstriches führt den Namen „Württembergisches Allgäu". Die wichtigsten Zuchtgebiete des Braunviehs sind folgende Oberämter:

Oberamt:	Im Jahre 1907 waren folgende Prozentsätze des Rindviehes Braunvieh:
Wangen	97,0%
Leutkirch	93,4%
Laupheim	89,4%
Biberach	69,0%
Waldsee	58,0%
Tettnang	50,0%
Ravensburg	15,5%

[1]) Vergleiche auch Werner, Die Rinderzucht, 3. Auflage 1912, wo auf den Seiten 335—336

Digitized by Google

Das Allgäu zeichnet sich aus durch höhere Niederschlagsmengen (in den regenreicheren Gebieten 1000—1450 mm jährlich). Es besitzt mittel- bis großbäuerliche Wirtschaften mit starker Pferdehaltung, und Betriebe, die vorwiegend als Feldgraswirtschaften, zum Teile auch als Dreifelderwirtschaften anzusprechen sind.[3]) Sehr verbreitet ist das Einödsystem. Käsereien sind zahlreich vorhanden. Das Rindvieh wird viel geweidet. Ueberhaupt weicht die dortige Landwirtschaft in vieler Beziehung stark von der Agrikultur in den sonstigen Teilen unseres Landes ab.

Wir erwähnten schon, daß früher im Allgäu Allgäuervieh, eine kleine, anspruchslose widerstandsfähige Extensivrasse, zu Hause war. Die Leistungen des Schlages befriedigten aber bei fortschreitender Intensivierung der Landwirtschaft nicht mehr. So wurden denn in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts und auch schon früher viele Versuche gemacht, andere, ergiebigere Schläge von Braun- und Grauvieh einzuführen; jedoch waren sich die Züchter anfänglich noch nicht darüber im Klaren, welcher Schlag für die dortigen Verhältnisse am besten paßt. Man führte Montafoner, Bregenzer Wälder, Lechtäler, Toggenburger, Graubündner und Schwyzer Vieh ein. Allmählich erkannte man, daß neben der Milchergiebigkeit besonderer Wert auf Größe und Schwere der Rinder zu legen ist und daß sich aus diesem Grunde der größte der genannten Schläge, der Schwyzer Schlag, am besten eignet. So kam denn auch nach und nach Einheitlichkeit in die Zucht hinein. Zuchtgenossenschaften für Braunvieh wurden gegründet (die 1883 zu Biberach errichtete Zuchtgenossenschaft für Braunvieh stellt zugleich die älteste württembergische Zuchtgenossenschaft dar) und dem Schwyzer Vieh immer mehr der Vorzug eingeräumt. Das heutige württembergische Braunvieh besitzt den Typus des Schwyzer Schlages. Während früher, als noch wenig Einheitlichkeit in der Zucht vorhanden war, das Vieh des württembergischen Allgäus offiziell als „Grau- und Braunvieh“[4]) bezeichnet wurde, führt es seit 1910 die kurze Benennung „Braunvieh“ (württembergisches Braunvieh).

Peter Müller (Seite 108) beschreibt es folgendermaßen: „Das heutige Vieh des württembergischen Allgäu's ist ein mittelschwerer Viehschlag, graubraun

ähnliche Klagen über zuweitgehende, wirtschaftlich unrentable Intensivierung der Simmentaler Zucht, z. B. in Oberbayern, erhoben werden (Dettweiler).

[2]) Bezw. die Bezeichnung „Rot- und Fleckvieh und verwandte Schläge (Alb-, Teck-, Neckar- und Simmentaler Schlag und ihre Kreuzungen)“.

[3]) Nach Göriz, „Die im Königreich Württemberg üblichen Feldsysteme und Fruchtfolgen“, Tübingen 1848. Auf der der Schrift beigegebenen farbigen Karte ist das Gebiet der Feldgraswirtschaft eingezeichnet. Die Grenzen sind im Texte noch genauer vermerkt. Wie weit die bezüglichen Angaben von Göriz heute noch zutreffen, ob sich z. B. nicht die Feldgraswirtschaft gegenwärtig zum Teile bereits in eine Graswirtschaft umgewandelt hat, ähnlich wie dies in verschiedenen Teilen der Schweiz geschah, vermögen wir mangels genauerer einschlägiger Arbeiten nicht zu sagen. Es wäre überhaupt dringend zu wünschen, daß die Verbreitung der landesüblichen Wirtschaftssysteme Württembergs wieder von neuem erforscht, die Resultate durch den Druck bekannt gemacht und auch auf einer farbigen Karte eingetragen werden.

[4]) Bezw. „Grau- und Braunvieh und verwandte Schläge (Allgäuer, Montafoner und Rigitiere)“.

Digitized by Google

von Farbe, mit einer in erster Linie auf Milchergiebigkeit gerichteten Nutzleistung. Daneben kommt seine gute Mastfähigkeit und Arbeitstauglichkeit in dem tiefen, gut bemuskelten Rumpf, dem kräftigen Skelett und der korrekten Gliederstellung zum Ausdruck. Die Arbeitsleistung spielt jedoch im Zuchtgebiet infolge einer ausgedehnten Pferdezucht und bei dem Vorherrschen des groß- und mittelbäuerlichen Besitzes eine untergeordnete Rolle".

Auch die württembergische Braunviehzucht steht ähnlich wie die Fleckviehzucht insofern in einem gewissen Abhängigkeitsverhältnis vom Auslande, als auch sie mit der Einfuhr von schweizerischen Originaltieren (Originalschwyzern) arbeitet. Aber in den letzten 10 Jahren vor dem Kriege ist die Einfuhr von Original-Schwyzern so gut wie eingestellt worden, und der Bestand des Braunviehes hat sich während dieser Zeit aus sich selbst heraus erhalten und ganz gut weiterentwickelt. Wir haben hier also die entgegengesetzte Erscheinung wie beim württembergischen Fleckvieh vor uns, denn bei letzterem wurden in der neueren Zeit nicht weniger, sondern im Gegenteile immer mehr Originaltiere aus der Schweiz bezogen. —

Das heute allein in Württemberg vorkommende Limpurger Vieh[1]) ist in seiner Verbreitung sehr zurückgegangen. Nur etwa 1,7% der gesamten Stückzahl an Rindvieh gehört noch diesem Schlage an. Von einzelnen, zerstreut in Württemberg sich vorfindenden Exemplaren abgesehen, beschränkt sich seine Verbreitung auf die vier schon obengenannten Oberämter Aalen, Gaildorf, Gmünd und Welzheim, wobei jedoch zu bemerken ist, daß auch in diesen Oberämtern das Fleckvieh der Zahl nach bereits überwiegt, und daß speziell im Oberamte Welzheim die Limpurger sehr zurücktreten. Nach P. Müller betrug im Jahre 1908 der Prozentsatz an Limpurgern:

im Oberamt	Aalen	49,5%	des Rindviehbestandes
„ „	Gaildorf	43,4%	„ „
„ „	Gmünd	39,2%	„ „
„ „	Welzheim	20,7%	„ „

„(Das Zuchtgebiet der Limpurger) umfaßt in der Hauptsache die Hochebene des Mainhardter- und Welzheimer-Waldes mit ihren zahlreichen Flußläufen". In diesen etwa 400—700 Meter hoch gelegenen Gegenden mit schon etwas rauherem Klima und stark wechselnden Bodenverhältnissen trifft man nach Göriz teils Dreifelder-, teils Feldgraswirtschaften, zerstreut wohl auch freie Wirtschaften an. Hier bildet das Limpurger Rind besonders das Nutztier der kleinbäuerlichen Wirtschaften und der weniger fruchtbaren Distrikte.

[1]) Über diesen Schlag vergleiche Sieglin „Die Rinderzucht in Württemberg", 1887; Lydtin und Werner „Das deutsche Rind" 1899; P. Müller, „Die Rindviehzucht und Rindviehhaltung in Württemberg", 1911; Werner, „Die Rinderzucht", 3. Auflage 1912; Schmidberger, „Die Zucht des Limpurger Viehes 1906—1913", Württ. Wochenblatt für Landwirtschaft 1914, Seiten 501—504; ferner weitere Berichte des letzteren Verfassers in verschiedenen Jahrgängen derselben Zeitschrift (Zuchtverband für das Limpurger Vieh, erster Geschäftsbericht, 1907 Nr. 4; zweiter Geschäftsbericht, 1908 Nr. 9; dritter Geschäftsbericht, 1909 Nr. 21; vierter Geschäftsbericht, 1910 Nr. 16; fünfter Geschäftsbericht, 1911 Nr. 20).

Digitized by Google

Gegenüber den anderen Viehschlägen treten die Limpurger in Württemberg also sehr zurück. Wahrscheinlich werden sie schließlich ganz verschwinden, da ihr Gebiet durch das ringsum heranflutende Fleckvieh ständig verkleinert wird und ein so wenig verbreiteter Viehschlag sich auf die Dauer wohl nicht zu halten vermag.

Bereits Sieglin hat in seiner 1887 erschienenen Schrift „Die Rinderzucht in Württemberg" ein Aussterben des Limpurger Viehes binnen weniger Jahrzehnte vorausgesagt. So rasch hat sich nun glücklicherweise die Prophezeihung nicht erfüllt, der Zuchtverband für das Limpurger Vieh in Württemberg sucht auch mit großer Energie an diesem bodenwüchsigen Schlage festzuhalten, aber richtig ist, daß sich die Zahl der Limpurger bis auf die Gegenwart ständig verkleinerte. Der Grund, weshalb der Schlag zurückgeht, liegt darin, daß er nicht so frühwüchsig ist, und im allgemeinen bedeutend kleiner bleibt, als das Fleckvieh, die „Schecken". Das stellt aber bei den jetzigen hohen Schlachtviehpreisen einen starken Nachteil dar. Das anspruchslosere Limpurger Vieh eignet sich mehr für eine extensive Landwirtschaft.[1])

Wir wollen im Nachfolgenden eine kurze Beschreibung des Schlages geben.

Limpurger Vieh heißen die Tiere nach der Grafschaf Limpurg. Diese wurde zum Teil gegen Ende des 18. Jahrhunderts, zum Teil durch die rheinische Bundesakte vom 12. Juli 1806 mit Württemberg vereinigt. Das Limpurger Vieh darf also nicht verwechselt werden mit den zur Niederungsrasse gehörigen Tieren der holländischen Provinz Limburg.

Früher unterschied man innerhalb des Limpurger Schlages noch 2 Unterabteilungen: den Wälderstamm und den Leintalerstamm. „Ersterer fand sich auf den Höhen des Welzheimer- und Mainhardter-Waldes. Er lebte hier unter wesentlich ungünstigeren Verhältnissen als der letztere, der nur in den besten Gegenden des Zuchtgebietes, insbesondere den fruchtbareren und milderen Tälern des Rems- und Leinflusses vorkam" (Müller). Der Wälderstamm war eine Extensiv-, der Leintaler Stamm eine Intensivform des Limpurger Viehes. „(Der Wälderstamm) war kleiner, besaß ein gröberes, fast plumpes Skelett und eine dunklere Farbe als die Leintaler Tiere".

Bei der heutigen eingeschränkten Verbreitung der Limpurger besteht die Unterscheidung von Wälder- und Leintalerstamm nicht mehr.

Die Limpurger sind im allgemeinen mittelgroß bis klein, wechseln aber ziemlich in der Größe. Die Ochsen werden oft im Vergleiche zu den Kühen sehr groß.

Die Tiere besitzen, von dem rauhen Winterhaarkleid abgesehen, ein glänzendes Fell. Die Farbe ist von hellgelb bis rotgelb abgetönt (nach Sieglin fahlgelb, silberfalbig, semmelgelb bis rotgelb). Irgend welche Abzeichen sind nicht vorhanden, doch ist die Färbung in der Regel heller an der Innenseite der Glied-

[1]) „Die Geschichte des Limpurger Viehes ist seit den 70iger Jahren des vorigen Jahrhunderts ein heißer Kampf ums Dasein" (Müller).

Digitized by Google

maßen, am Bauch, in der Schamgegend und am Ohr. Ferner sind Flozmaul und Augen heller umrahmt. Die Limpurger haben einen leichten, ziemlich kurzen Kopf mit breiter Stirn, stark entwickeltem breiten Flozmaul und oft stark hervortretenden Augenbogen (sog. „Froschkopf"). Das Flozmaul ist fleischfarben, ohne Flecken. Die Hörner sind fein; die Hornspitzen mußten früher bei rassereinen Tieren hell (weiß oder gelblich) gefärbt sein, sind jetzt aber — wohl infolge der Durchkreuzung mit Frankenvieh — auch oft dunkel. Hervorragend erscheint beim Limpurger die Entwickelung der Vorhand. Dagegen läßt die Nachhand oft zu wünschen übrig. Kreuz und Becken sind oft spitz. Rippenwölbung ziemlich flach, Gurte tief. Das Skelett der Limpurger ist fein. Die Haut ist ziemlich fein, weich und beweglich. Klauen hell gefärbt. Entwickelung des Euters mäßig.

Die gemästeten Tiere liefern ein ganz vorzügliches, saftiges und wohlschmeckendes Fleisch. „Das Fleisch des angemästeten Rindes ist feinfaserig, marmoriert, durchwachsen, zart und schmackhaft und deshalb sehr geschätzt. Metzger und Fleischhändler durchsuchen das Zuchtgebiet, um Limpurger Vieh zu kaufen und zahlen dafür gerne höhere Preise als für anderes aus derselben Gegend" (Lydtin und Werner). Eine weitere Eigentümlichkeit der Limpurger ist ihre leichte Mästbarkeit: wenn die Kühe abgemolken sind und nicht mehr aufnehmen, lassen sie sich bei verhältnismäßig geringem Futter leicht und rasch heranmästen.

Außer der guten Mastfähigkeit wird den Tieren eine gute Zugtauglichkeit nachgerühmt. Die Kühe sind wohl öfters klein, besonders wenn sie schlechter genährt und frühzeitig zugelassen werden, was nicht selten vorkommt, besitzen aber große Ausdauer und gehen z. B. an steilen Hängen sehr sicher. Die verhältnismäßig großen und kräftigen Ochsen eignen sich trefflich zum Zuge und kommen wohl auch als „kleine Scheinfelder" in den Handel. Die Klauen sind sehr widerstandsfähig.

Die Milchergiebigkeit der Tiere ist dagegen nur eine mäßige.[1]) Sie erhält sich aber nach Sieglin lange Zeit nach dem Kalben auf fast gleicher Höhe, sodaß die Tiere gegen Ende der Trächtigkeit oft trocken gemolken werden müssen. Die Milch ist außerdem sehr reich an Trockensubstanz und Fett (siehe oben Seite 54).

Die Limpurger sind ferner, wie alle Extensivrassen, gesund und widerstandsfähig gegen Krankheiten. Insbesondere hat sich gezeigt, daß Tuberkulose und ansteckender Scheidenkatarrh bei ihnen viel weniger auftreten als bei den in der gleichen Gegend einheimischen Fleckviehbeständen.

Seit einigen Jahren (seit 1905) kreuzt man das Limpurger Vieh zum Zwecke der Gewinnung von raschwüchsigeren, größeren und grobknochigen Tieren mit dem in Bayern heimischen Frankenvieh, wodurch in erster Linie die Nachhand gewichtiger, häufig aber auch die Vorhand leichter wird.

[1]) Schmidberger (schriftliche Mitteilung) bestreitet dies und hält den Milchertrag für gut. Auch Müller vermerkt eine gute Milchergiebigkeit. Aber mit den Ströbeleschen Untersuchungen stimmt dies nicht überein.

Digitized by Google

Über das Zuchtziel, welches die Limpurgervieh züchtenden Zuchtgenossenschaften bezüglich ihres Schlages aufgestellt haben, vergleiche die Angaben von Schmidberger „Untersuchungen über die Körpermaße der drei württembergischen Viehschläge", Seite XV.

Von manchen Sachverständigen, so z. B. sehr energisch von seiten P. Müller's, wird die Aufrechterhaltung des Limpurger Schlages gefordert mit der Begründung, daß er als bodenwüchsige, autochthone Rasse an die bescheideneren Verhältnisse seines Heimatgebietes besser angepaßt sei als das anspruchsvolle Fleckvieh, das sich dort nur mit teuren Kosten züchten lasse. Müller verlangt, daß das ganze Gebiet des Mainhardter und Welzheimer Waldes für das Limpurger Vieh wieder zurückerobert werde. Wie wir schon bemerkten, sucht jetzt der 1903 gegründete Zuchtverband für das Limpurger Vieh (Geschäftsführer Ökonomierat Schmidberger in Gmünd) die Züchtung des Schlages möglichst zu heben. Ein wichtiges Mittel bei diesen Bestrebungen ist die räumliche Scheidung von Fleckvieh und Limpurgern. „(Der Verband) will auf diese Weisung jede Kreuzung der beiden Schläge unmöglich machen, um die Reinzucht zu fördern." Die Gemeinden sollen also nur Farren einer Rasse (entweder Limpurger oder Fleckvieh) halten.

Nach den Ergebnissen der Bezirksfarrenschau entfielen von dem ganzen Bestande Württembergs an Zuchtfarren und weiblichen sprungfähigen Tieren im Jahre 1913:

Rasse	Stück	Prozent
Auf württembergisches Fleckvieh (Simmentaler) . .	472 369	82,3
Auf württembergisches Braunvieh	91 819	16,0
Auf Limpurger Vieh	9 784	1,7
	573 972	100,0

Wie die drei Rassen über das Land verteilt sind, geht schon aus dem früher Gesagten hervor. Die Verbreitung wird uns noch mehr verdeutlicht, wenn wir die Bestimmungen anführen, welche die Zentralstelle für die Landwirtschaft bezüglich der Zulassung von Zuchttieren an die Bezirksrindviehprämiierungen getroffen hat. Sie lauten:

1. Das Fleckvieh wird allgemein im ganzen Land zur Prämiierung zugelassen mit Ausnahme des reinen Braunviehzuchtgebietes.

2. In diesem Gebiet, in den Oberämtern Biberach, Laupheim, Leutkirch und Wangen, werden Preise nur an Zuchttiere der Braunviehrasse vergeben.

3. Fleckvieh und Braunvieh konkurrieren nebeneinander in den Oberämtern Tettnang und Waldsee.

4. Fleckvieh und Limpurger sind zugelassen in den Oberämtern Aalen, Gaildorf, Gmünd und Welzheim. Eine reine Limpurger Domäne gibt es nicht mehr.

Wir haben oben bereits die Arbeit von Ströbele kennen gelernt, der im Jahre 1910/11 auf Grund umfassender Untersuchungen den Durchschnitt und die Schwankungen des Lebendgewichtes der Kühe, des Milchertrags und des Fettgehaltes der Milch der drei württembergischen Viehschläge (Fleckvieh, Braunvieh und Limpurgervieh) feststellte. Es sei uns gestattet, an dieser Stelle noch

Digitized by Google

der Arbeit von J. Schmidberger zu gedenken, welcher die durchschnittlichen Körpermaße der drei genannten Viehschläge und die dabei vorkommenden Schwankungen ermittelte[1]). Die Untersuchungen von Schmidberger erstrecken sich auf die Widerristhöhe, die Brusttiefe, die Brustweite und die Beckenbodenbreite der in Frage stehenden Schläge. Den Untersuchungen liegt ein eingehendes, bei Gelegenheit der Prämiierungen auf den staatlichen Bezirksviehschauen vermittelst des Lydtinschen Meßstockes gewonnenes Zahlenmaterial zugrunde. Nur ist dabei, ähnlich wie bei den Untersuchungen von Ströbele, wieder die Einschränkung zu machen, daß sich die ermittelten Maße nicht auf Durchschnittstiere, sondern auf über dem Durchschnitt stehende Tiere beziehen, denn die Schmidbergerschen Maßangaben wurden ausschließlich von auf den Bezirksviehschauen prämiierten Tieren gewonnen.

Schmidberger untersuchte die Körpermaße, die man in einer I. Periode 1895—1900 und in einer II. Periode 1906—1913/14 erhielt. Der Vergleich der durchschnittlichen Zahlen beider Perioden zeigt, daß in dem kurzen Zwischenraum von rund 13 Jahren die württembergische Viehzucht große Intensitätsfortschritte gemacht hatte. Am bemerkenswertesten erscheinen wohl die für die Widerristhöhe ermittelten Zahlen, auf welche wir uns an dieser Stelle allein beschränken wollen.

Die berechneten Durchschnittszahlen sind folgende:

Geschlecht	Fleckvieh		Braunvieh		Limpurger	
Periode	I (1895 bis 1900)	II (1906 bis 1913/14)	I (1895 bis 1900)	II (1906 bis 1913/14)	I (1895 bis 1900)	II (1906 bis 1913/14)
Farren:						
Stückzahl	344	523	110	97	60	72
Durchschn. Widerristhöhe (cm)	139,48	149,16	135,84	139,35	128,40	135,96
Kühe:						
Stückzahl	835	1192	180	225	83	154
Durchschnittl. Widerristhöhe (cm) . .	134,16	139,25	131,71	134,75	124,69	130,83

Man ersieht aus diesen Zahlen:

1. Die Farren der drei Rassen sind im Durchschnitt größer als die Kühe. Es rührt dies zum Teile wohl von dem besseren Futter her, welches man dem wertvolleren Materiale der männlichen Zuchttiere verabreicht. Zum Teil ist aber der Größenunterschied zwischen Farren und Kuh, z. B. beim Fleckvieh, als eine Rasseneigentümlichkeit aufzufassen. Schmidberger (schriftliche Mitteilung) neigt dazu, speziell beim Fleckvieh den größeren Einfluß der Rasse, nicht dem Futter zuzuschreiben.

2. Am größten ist das Fleckvieh, dann folgt das Braunvieh, am kleinsten sind die Limpurger. Die Reihenfolge geht also parallel den von Ströbele

[1]) J. Schmidberger, „Untersuchungen über die Körpermaße der drei württembergischen Viehschläge auf den staatlichen Bezirksviehschauen. Im Auftrag der K. Zentralstelle für die Landwirtschaft, Stuttgart bearbeitet". Stuttgart 1915. Kommissionsverlag von Eugen Ulmer.

Digitized by Google

ermittelten Daten für das durchschnittliche Lebendgewicht der Kühe der drei Schläge (Seite 54).

3. Gegenüber den Tieren der I. Periode (1895 bis 1900) sind die Tiere der II. Periode (1906—1913/14) bedeutend größer. Die Zunahme der Widerristhöhe ist am größten beim Fleckvieh, dann folgen die Limpurger und an dritter Stelle das Braunvieh. Die bisherige Reihenfolge der Schläge bezüglich ihrer Größe (siehe unter 2) ist jedoch dieselbe geblieben.

Die Größenzunahme von einer Periode zur andern war bei den Farren bedeutender als bei den Kühen und betrug durchschnittlich bei den Zuchtstieren des Fleckviehs 10 cm, des Braunviehs 4 cm, des Limpurger Viehs 7 cm; bei den Kühen nur 5 cm, 3 cm und 6 cm.

Schmidberger hat dann auch noch speziell beim Fleckvieh die durchschnittlichen Körpermaße der einheimischen und der eingeführten Fleckvieh-(Simmentaler-)Farren beider Perioden miteinander verglichen. Während in der I. Periode die eingeführten Tiere noch erheblich größere, also bessere Maße als die einheimischen zeigten, waren in der II. Periode die Unterschiede nicht mehr groß, sodaß sich die Frage aufwerfen läßt, ob denn überhaupt die beständige und kostspielige Regeneration des einheimischen Fleckviehes durch einzuführende Simmentaler noch notwendig ist, oder ob man jetzt nicht unter Beschränkung der Einfuhr auf Ställe mit anerkannter Hochzucht mit Anwendung selbst aufgezogener und infolgedessen billigerer Tiere fast ebensoviel erreicht.

Auch P. Müller (Seite 98 ff.) vertritt ganz ähnlich wie Schmidberger den Standpunkt, daß man heute für durchschnittliche Verhältnisse keine Simmentaler Tiere mehr einführen, sondern sich selbst gezogener Zuchttiere bedienen solle, und daß die Einfuhr von Original-Simmentalern nur noch für eigentliche Hochzuchten in Betracht kommt (Blutauffrischung). In diesem Falle soll man aber nur erstklassige Tiere aus dem Simmental einführen und keine Durchschnittsware, wie das leider so häufig geschieht. Mit Durchschnittstieren aus dem Simmental wird nicht viel erreicht. —

Aus dem bisher über die württembergischen Rinderrassen Gesagten ergibt sich, daß sozusagen der gesamte württembergische Rindviehbestand den Höhenschlägen angehört. Das in Norddeutschland so sehr verbreitete Niederungsvieh ist, von vereinzelt eingeführten Exemplaren natürlich abgesehen, der einheimischen Landwirtschaft fremd.

Die württembergische Rindviehzucht zeigt gegenüber der norddeutschen auch in der Ernährung einen charakteristischen und wichtigen Unterschied. Württemberg ist wiesenreich; wenn man von Bayern absieht, hat kein größerer deutscher Staat im Verhältnis zur Fläche so viele Wiesen wie Württemberg. Die Hauptgrundlage der Rindviehnahrung bilden deshalb in unserem Lande neben dem Grünfutter, den Rüben usw. Heu und Grummet, was die Aufzucht der Tiere sehr begünstigt und erleichtert. Norddeutschland besitzt hingegen einen viel geringeren Wiesenreichtum und dort stützt sich deshalb die Ernährung viel mehr auf Stroh und daneben verabreichte gewerbliche Abfälle (Schnitzel, Biertreber,

Digitized by Google

Schlempe usw.) sowie Kraftfuttermittel. — Die große Ausdehnung des Wiesenbaues in Württemberg ermöglicht überhaupt den Viehreichtum des Landes.

Nach der Statistik hat in den letzten Jahrzehnten die absolute Zahl der Stiere und Ochsen in Württemberg beträchtlich ab-, dagegen diejenige der Kühe zugenommen[1]). Die württembergischen Landwirte wandten sich eben immer mehr der rentableren Milcherzeugung zu, während die Ochsenmastung zurückging. Am häufigsten wird die Mastung noch im Jagstkreise betrieben. „Die Viehmast ist hier nicht nur gewissermaßen Tradition, sie wird auch durch günstige Futterverhältnisse und das Vorhandensein zahlreicher größerer Brennereibetriebe begünstigt" (P. Müller). —

Von den zahlreichen öffentlichen Maßnahmen zur Förderung der Rindviehzucht[2]) sollen hier nur zwei erwähnt werden, die gesetzliche Regelung der Farrenhaltung und die Errichtung von Jungviehweiden.

Die gesetzliche Regelung der Farrenhaltung bildet ein schwieriges Kapitel. In einem Lande mit vorwiegend kleinbäuerlichen Betrieben wie Württemberg, hängt für die Zucht viel davon ab, daß gute öffentliche Farren (= Farren, die von den verschiedenen Landwirten zum Zulassen der weiblichen Tiere benützt werden dürfen) vorhanden sind. Man unterscheidet nun in Württemberg:

1. Die Regiefarrenhaltung. Die Farren stehen im Eigentum der Gemeinde und werden von dieser selbst in besonderen Stallungen gehalten und verpflegt,
2. Das Farrenpflegesystem. Die Farren sind ebenfalls Gemeindeeigentum, werden aber nicht von der Gemeinde selbst gehalten, sondern gegen Entschädigung einem Farrenhalter zur Wartung, Fütterung und Pflege übergeben.
3. Die Farren sind nicht Eigentum der Gemeinde, sondern der Farrenhalter. Hierbei kann man wieder verschiedene Unterkategorien unterscheiden, nämlich das System, daß der Farrenhalter der Gemeinde gegenüber vertraglich gegen Entschädigung zur Haltung von Farren verpflichtet ist (Gemeindefarrenhalter), ferner das System der Privatfarrenhalter mit Gemeindebeitrag, endlich der Modus, daß anderweitige dritte Personen zum Halten von Farren verpflichtet sind.

Die Farrenhaltung wurde nun geregelt durch das Gesetz vom 16. Juni 1882 (mit einer Vollzugsverfügung vom 31. Oktober 1882) und das Gesetz vom 24. Mai 1897.

Das letztgenannte Gesetz bestimmt zwar, daß die Gemeinden die öffentlichen Farren entweder in Regiefarrenhaltung oder in Form des Farrenpflegesystems halten

[1]) Vergl. P. Müller, S. 62 ff. Es betrug in Württemberg

	die Zahl der Ochsen	die Zahl der Kühe u. Kalbinnen
1873	118 207	460 092
1907	58 911	562 739

[2]) Vergleiche Ströbele, „Staatliche Maßnahmen zur Hebung der Rindviehzucht in Württemberg". Sonderabdruck (siehe Literaturverzeichnis am Beginne unseres Aufsatzes, Nr. 25).

Digitized by Google

müssen, daß also mit andern Worten die Farren im Eigentum der Gemeinde zu stehen haben. Aber andererseits läßt das Gesetz im Artikel 2a wieder so viele Befreiungen von diesen Bestimmungen offen, daß tatsächlich ein großer Teil der Gemeinden weder die Regiefarrenhaltung noch das Farrenpflegesystem befolgt. Immerhin hat die Zuchtstierhaltung unter der Einwirkung des Gesetzes mancherlei Fortschritte gemacht, wenn auch noch vieles verbesserungsbedürftig ist. Das Gesetz selbst sowie seine Anwendung lassen eben noch manches zu wünschen übrig.

Nach P. Müller war die Zuchtstierhaltung im Jahre 1909 wie folgt geregelt:

Zahl der öffentlichen Farren	%	Davon stehen im Eigentum									
		der Gemeinde				von Privatfarrenhaltern mit Gemeindebeitrag	%	von Gemeindefarrenhaltern	%	von Dritten Verpflichteten	%
		mit Regiefarrenhaltung	%	mit Pflegesystem	%						
6 708	100,0	1 947	29,0	1 917	28,6	548	8,2	2 224	33,2	72	1,0

Das System, welches erfahrungsgemäß im Durchschnitt die beste Zuchtstierhaltung gewährleistet, ist die Regiefarrenhaltung, dann folgt das Farrenpflegesystem und noch weniger gut ist das System der Gemeindefarrenhaltung. Fecht hat z. B. stichprobeweise die einschlägigen Verhältnisse des Oberamtes Saulgau für die Jahre 1902 und 1903 untersucht und dabei gefunden, daß für die neuangeschafften Farren durchschnittlich folgende Preise gezahlt wurden:

	1902	1903
von Gemeinden mit Regieverwaltung	658 ℳ	685 ℳ
„ „ „ Pflegesystem	627 ℳ	485 ℳ
„ Gemeindefarrenhaltern	406 ℳ	392 ℳ

Nach der Statistik nahmen sowohl die Regiefarrenhaltung wie das Farrenpflegesystem in den letzten Dezennien auf Kosten der weniger guten Systeme (Gemeindefarrenhaltung, Privatfarrenhaltung usw.) erheblich zu. Näher kann auf die, wie gesagt, sehr verwickelte und schwierige Materie der Farrenhaltung, welche Behörden, Abgeordnetenkammer usw. oft genug beschäftigte, nicht eingegangen werden[1]).

Von den öffentlichen Maßnahmen zur Förderung der Rindviehzucht ist weiter die Errichtung von Jungviehweiden erwähnenswert. Die Vorteile, welche Jungviehweiden zur Erkräftigung der Nachzucht darbieten, sind bekannt.

Für das Gebiet des württembergischen Allgäues, in welchem bei den dortigen Wirtschaften häufiger Weidegang des Rindviehs sowieso schon üblich ist, kommt die Errichtung von Jungviehweiden weniger oder gar nicht in Betracht.

Die Bewegung zu Gunsten der Jungviehweiden setzte erst Ende des 19. und Anfang des 20. Jahrhunderts ein. Die erste Jungviehweide wurde 1890 in Herrenberg, Oberamt Wangen, eröffnet. Seit dieser Zeit fand die Eröffnung zahlreicher weiterer Weiden statt, sodaß im Jahre 1909 28 Jungviehweiden im

[1]) Vergleiche die eingehende Darstellung bei P. Müller.

Digitized by Google

Betrieb waren.[1]) Die meisten derselben sind Unternehmungen eines oder mehrerer landwirtschaftlicher Bezirksvereine.

Im Jahre 1909 umfaßten die 28 Weiden zusammen einen Flächeninhalt von rund 1100 Hektar. „Auf ihnen wurden geweidet 2061 Rinder, darunter 25 Farren und 227 Fohlen. . . . . Die Weiden sind fast ausschließlich für weibliche Tiere bestimmt. Die wenigen Farren werden nur gehalten, damit die älteren Rinder, sobald sie gegen Ende der Weideperiode brünstig werden, zugelassen werden können. Die Farren stehen in der Regel im Eigentum der Weideunternehmer und werden nach dem Betriebe im Herbst meistbietend versteigert. . . . . ."

„Sämtliche Weideverwaltungen sehen darauf, daß sie neben der Weideernährung des Jungviehes noch eine mehr oder weniger große Menge von Dürrfutter gewinnen können. Dasselbe ist zur Verfütterung am Anfang und am Ende der Weideperiode bestimmt. Es soll damit einmal der Übergang von der Stalltrockenfütterung zur Weideernährung und umgekehrt der von der Weideernährung zur Stallfütterung eingeleitet, bezw. vermittelt werden, damit Störungen im Organismus, wie sie sich bei einem schroffen Wechsel leicht einstellen, möglichst vermieden werden. Zum anderen wird auf verschiedenen Weiden den Weidetieren morgens vor dem Austrieb bezw. abends nach dem Einbringen eine kleinere Menge Dürrfutter verabreicht. Endlich sollen damit die Zeiten der Futterknappheit, wie sie bei früherer Bestoßung, bei spätem Abtrieb und bei schlechten Witterungsverhältnissen leicht eintreten, ausgeglichen werden. Der letzte Punkt trat speziell im Jahre 1909 als Notwendigkeit fast allgemein in Erscheinung. Infolge der ungünstigen Herbstwitterung mußte in mehreren Fällen das geerntete Heu vollständig verfüttert werden. Auf einzelnen Weiden wird an bedürftige Tiere auch Kraftfutter verabreicht, Farren erhalten es stets. Von seiner allgemeinen Verwendung sieht man aber ab, denn eine genügende Weideernährung muß für weibliches Jungvieh im Alter von $^3/_4$—2 Jahren zur Körperentwicklung ausreichen. Die gemachten Erfahrungen lassen diese Behauptung als richtig erscheinen. Die Entwicklung der jungen Tiere war bisher fast in allen Fällen eine gute. Die beim Auf- und Abtrieb angestellten Wägungen ergaben 1909 trotz des ungünstigen Sommers eine Gewichtszunahme von 13 bis 25 % des Anfangsgewichts und von 0,34—0,80 kg pro Kopf und Tag" (P. Müller).

Schweinezucht. Wie wir aus den früheren statistischen Angaben (Seite 43) ersahen, hat die Schweinezucht in den letzten Dezennien ungemein zugenommen. Schweinefleisch war ja in Deutschland im Frieden die wichtigste Fleischnahrung geworden. Aber nicht allein die Zahl der Schweine vermehrte sich, sondern auch ihr durchschnittliches Lebendgewicht (Seite 44). Das verdankt man der allgemeinen Einführung schnellwüchsiger, mastfähiger Intensivrassen, speziell der Einführung von englischem Blute.

[1]) Im Jahre 1913 30 Weiden, im Jahre 1916 32 Weiden.

Digitized by Google

In Württemberg war früher der schwäbisch-hällische Schweineschlag am meisten verbreitet.[1]) Eine Unterabteilung des letzteren war der Weilderstädter Schlag. Ein anderer einheimischer Schweineschlag führte die Bezeichnung Filderschlag. Im übrigen kamen noch stets viele fremden Schweine (z. B. bayerische und ungarische) in das Land, weil schon damals wie auch heute noch die einheimische Zucht den Bedarf an Nachzucht nicht deckte.

Zu Anfang und in der Mitte des 19. Jahrhunderts begann man, die einheimischen Schweine durch Kreuzung mit mastfähigeren, schnellwüchsigeren Rassen zu veredeln. Man bezog zu diesem Behufe das chinesische, später das Düsseltaler Schwein. Letzteres war aus einer Kreuzung des Berkshireschweines mit dem Suffolkschwein hervorgegangen. Die Kreuzung des Düsseltalers mit dem Landschwein war in der Mitte des 19. Jahrhunderts in Württemberg sehr beliebt. Aber allmählich trat immer mehr das Yorkshireschwein, dessen deutsche Zucht heute bekanntlich großes, weißes Edelschwein genannt wird, an die Stelle des Düsseltalers.

Man strebt jetzt darnach, tunlichst die Zucht des veredelten Landschweines (= Kreuzung von Landschwein und Edelschwein) zu verbreiten. Das veredelte Landschwein besitzt Schlappohren und einen noch ziemlich langen Rüssel. Es ist bekanntlich widerstandsfähiger, anspruchsloser und fruchtbarer als das hochgetriebene Edelschwein. Wie sehr durch die Einführung des veredelten Landschweines die Tiere frühreifer geworden sind, ergibt sich daraus, daß früher die Schweine erst mit 12–14 Monaten, ja sogar noch spä er schlachtreif wurden, während man das veredelte Schwein schon mit 5—8 Monaten zu einem marktfähigen „Fleischschwein" heranzieht (Trüdinger). Gegenwärtig bestehen in Württemberg für das veredelte Landschwein 8 Schweinezuchtstationen.

Ungünstig für die Konsolidation des einheimischen Schweineschlages ist der eben erwähnte und schon früher an Hand der Statistik (Seite 51—53) gezeigte Umstand, daß ständig viele fremden Schweine nach Württemberg eingeführt werden. „Häufig finden sich unter diesen Treiberschweinen geringwertige Tiere, welche sich nicht entsprechend entwickeln. Ferner ist durch dieselben vielfach die Maul- und Klauenseuche und die Schweineseuche ins Land eingeschleppt worden."

Das Weiden von Schweinen auf Allmenden, Stoppelfeldern, im Walde und an sonstigen geeigneten Örtlichkeiten ist in Württemberg sehr wenig gebräuchlich, was von Sieglin als Fehler gerügt wird.

Den allgemeinen Rückgang der **Schafzucht** teilt Württemberg mit dem gesamten Deutschen Reiche. Die Gründe haben wir oben berührt (Seite 44). Immerhin wurde dieser Zweig der Tierhaltung in unserem Lande seit jeher mit besonderer Liebhaberei betrieben.

Die Zuchtrichtungen änderten sich in den letzten 100 Jahren erheblich. Gegen Ende des 18. Jahrhunderts, im Jahre 1786, begann die Veredelung

[1]) Das hällische Schwein kommt jetzt noch vor, wird freilich durch das veredelte Landschwein verdrängt.

Digitized by Google

des bisher einheimischen Landschafes mit spanischen Böcken.[1]) Es wurden jahrzehntelang Merinoherden rein gezüchtet, am längsten noch auf der Domäne Achalm. Aber der Schwerpunkt lag von Anfang an auf der Kreuzung von Landschafen mit Merinoböcken. Man wollte durch diese Kreuzung die rauhe Wolle der einheimischen Schafe verbessern, ohne dabei Wüchsigkeit, Körpergröße, Anspruchslosigkeit und Widerstandsfähigkeit der Tiere allzusehr zu verringern. Dies wurde auch tatsächlich erreicht. — Das Produkt der Kreuzung, das sog. württembergische Bastardschaf,[2]) heute veredeltes württembergisches Landschaf genannt, stellt eine seit langem gefestigte Rasse dar, die gegenwärtig in Württemberg fast ausschließlich verbreitet ist.

Das württembergische veredelte Landschaf trägt eine mittelfeine Wolle (A—C-Wolle) von 8—11 cm Länge, auf dem lebenden Körper gemessen.[3]) Die Tiere liefern ein gutes Schlachtergebnis. Früher wurden bekanntlich viele württembergische Masthämmel nach Frankreich (Paris) hin abgesetzt. Das Fleisch ist von guter Qualität und sehr begehrt. Die Schafe sind gegen Witterungseinflüsse widerstandsfähig, sehr gesund und wenig empfänglich für Krankheiten, besitzen eine gute Gangfähigkeit und passen sich leicht bescheideneren Verhältnissen an. Fast bei jeder Witterung eignet sich das Schaf für das Pferchen. Es zeigt große Ausdauer auf Weidemärschen, erträgt das Treiben auf staubigen Straßen und Wegen, öfteres Beregnen, lange Winterweide und Unterbringung selbst in primitivsten Schuppen. Auch in der Nahrung sind die Tiere anspruchslos und überstehen größere Perioden mit kärglicher Fütterung verhältnismäßig gut. Sie sind fruchtbar, der Geburtsvorgang geht leicht vor sich, ferner erweisen sich die Schafe als sehr mutterlieb und säugen vorzüglich bei stark entwickeltem Euter.

„Im ganzen Lande ist Winterlammung eingeführt[4]); Zwillinge sind nicht selten. Der Sprung aus der Hand wird nur vereinzelt ausgeführt. Sonst

[1]) Man ist im Gegensatze zu andern Ländern, z. B. Preußen, bei der Einführung der ersten Merinos sehr umsichtig und erfolgreich vorgegangen. 2 Beamte und 2 Schäfer wurden von der württembergischen Regierung nach Spanien und nach dem angrenzenden Südfrankreich geschickt; sie brachten im Jahre 1786 eine im ganzen 110 Köpfe zählende Merinoherde über Südfrankreich, Savoyen und die Schweiz nach Württemberg. Hier wurden die Tiere nicht etwa durch Verteilung auf verschiedene Herden verzettelt, sondern zu einer sich bald vermehrenden Stammherde zusammengehalten, von der aus nach und nach die Veredelung der ganzen Landesschafzucht erfolgte. Über die näheren Details vergleiche die interessante Schilderung bei Sieglin, „Beiträge zur Geschichte des Schäfereiwesens in Württemberg".

[2]) Abgekürzt „Bastardschaf" oder „Baster".

[3]) Die Ansichten über die Wollqualität des Schafes gehen etwas auseinander. Die Wolle ist „nach der Untersuchung von Dr. Völtz, Abteilungsvorsteher in dem Institut für Gärungsgewerbe in Berlin, eine rauhe B bis gute C-Wolle" (Fecht). Jedoch existieren innerhalb des Schlages wieder Unterschläge mit verschiedenen Wollqualitäten; davon wird gleich noch die Rede sein.

[4]) Kreh sagt: „Wenn die Lämmer im Januar und Februar geboren werden, sind sie bis zum beginnenden Wachstum der Weide genügend erstarkt, um ihr Futter selbständig zu suchen und um auch, wie es in Württemberg bei der vielfach herrschenden Wanderschäferei üblich ist, den Wechsel vom milden Unterland auf die rauhe Hochfläche der Alb und den bis zu 100 km weiten Marsch dorthin ertragen zu können".

Digitized by Google

herrscht überall der wilde Sprung, welcher auch da am Platze ist, wo die Wollbeschaffenheit keine so große Rolle spielt. Die stärksten, kräftigsten Böcke werden beim wilden Sprung immer die meisten Lämmer zeugen und dies ist mehr wert als eine etwas feinere Wolle. Beide Geschlechter sind seit Jahrzehnten hornlos (selten treten bei Böcken Spuren von Hornansätzen auf). Man hat bis jetzt eine schädliche Wirkung der Hornlosigkeit nicht feststellen können, wie man dies bei Ziegen versucht hat. Der Pferch gilt bei uns immer noch als wertvoller Dünger. Selbst auf die fertigbestellten (schon gesäten) Winterhalmfrüchte wird der Pferch gestellt und liefert schöne Ernten" (Fecht).

Als Zuchtziel des veredelten württembergischen Landschafes bezeichnet man ein frohwüchsiges, gesundes, abgehärtetes, für ausgedehnten Weidegang und zum Pferchen geeignetes Schaf mit guten Fleischanlagen und gutem Wollertrage.

Wie bereits bemerkt, kann man innerhalb des Schlages wieder verschiedene Zuchtrichtungen mit verschiedenen Wollqualitäten unterscheiden. Schon seit langem sprach man je nach der Wollqualität von „Rauhbastards" und „Feinbastards". Heute werden 3 verschiedene Zuchtrichtungen unterschieden:

I. Schafe mit gleichmäßiger Berücksichtigung von Fleisch und Wolle.
   1. Mit einer durchschnittlichen Wollfeinheit A
   2. „ „ „ „ A—B

II. Schafe mit besonderer Berücksichtigung der Fleischerzeugung und mit einer durchschnittlichen Wollfeinheit B—C.

Während das veredelte württembergische Landschaf für gewöhnlich weiße Wolle und weiße Hautfarbe besitzt, gibt es ganz vereinzelt auch Tiere mit brauner Wolle und Hautfarbe. Solche braunen Tiere werden ebenfalls als rassecht betrachtet; sie stellen also nicht etwa eine Verunreinigung der Herde dar. Da die dunkle Wolle nicht gefärbt zu werden braucht, ist sie zu Strickwaren für den Hausgebrauch besonders gesucht. Schwarze, sog. Hauslämmchen werden meist teurer bezahlt als weiße.

Ein Gebiet mit extensiver Landwirtschaft und mit ausgedehnten trockenen Schafweiden bildet die Schwäbische Alb. Dort sind „die Dörfer und Markungen groß, deshalb liegen die Felder von den Wohnungen teilweise sehr entfernt, werden wenig gedüngt und bleiben oft nach einigen Jahren Anbau wieder jahrelang liegen. Weide ist daher im Überfluß vorhanden, während es an Winterfutter fehlt. So ist die Alb auch heute noch im Sommer auf die Schafzucht angewiesen, muß aber die Überwinterung der Schafe teilweise futterreicheren Gegenden überlassen" (Fecht). Früher weideten die während des Sommers auf der Alb befindlichen Schafherden im Herbst und Winter auf den Acker- und Wiesenweiden der mittleren Landesgegenden. So entwickelte sich schon frühzeitig eine Wanderschäferei, und da in alten Zeiten das Recht der Schafhaltung vielfach herrschaftlichen Gütern vorbehalten war, wurde die Wanderschäferei bezüglich des Weidens während der Wanderschaft usf. mit besonderen Privilegien ausgestattet. „Diese regelmäßigen Züge der herrschaftlichen Herden von den Sommerweiden nach den Winterstallungen und zurück nannte man ursprünglich „das Landgefährt", und jeder das Landgefährt treibende

Digitized by Google

Schäfer mußte zu seiner Legitimation einen sogenannten „Landgefährtbrief", in dem die Zahl der Schafe und die Route genau verzeichnet waren, mit sich führen" (Sieglin). Es erinnert die Institution des Landgefährtes an die freilich eine noch viel größere Bedeutung und Umfang besitzende, aber ebenfalls feudalen Charakter tragende Einrichtung der Mesta in Spanien. Heute existieren die Rechte des Landgefährtes natürlich nicht mehr.

Mit dem allgemeinen Rückgang der Schafzucht sind auch die Wanderschafherden zurückgegangen; immerhin ziehen die württembergischen Wanderschäfer auch heute noch in großem Maßstabe mit ihren Herden auf den Landstraßen nach Baden, nach der Rheinpfalz, ins Maintal und vor dem Kriege auch nach Elsaß-Lothringen, um dort die Winterweide auszunützen und im Frühjahre wieder heimzukehren. Besonders gerne gingen sie nach Elsaß-Lothringen, wo ihnen eine lange Winterweide gestattet wurde. Dagegen lieben die Landwirte im württembergischen Unterlande selbst die Winterweide der Schafe heute nicht mehr, und so sind deshalb die einheimischen Schäfer vielfach gezwungen, außerhalb des Landes zu gehen.

Wir wiesen schon wiederholt darauf hin, daß der frühere starke Absatz von Masthämmeln nach Frankreich aufgehört hat. Dagegen führte Württemberg noch vor dem Kriege nach anderen Staaten Masthämmel aus, nämlich nach der Schweiz, nach Baden, Sachsen, Hessen, Rheinland, Elsaß-Lothringen, Berlin, auch etwas nach Luxemburg und Belgien. „Die Gesamtausfuhr an Masthämmeln mag sich derzeit auf 26—32 000 Stück belaufen" (Fecht).

Von der Herde des veredelten württembergischen Landschafes der Landwirtschaftlichen Hochschule Hohenheim, welche für Württemberg zur Veredelung der Landesschafzucht dient, gibt Kreh folgende statistische Zahlen an, die einen langjährigen Durchschnitt darstellen.

Es beträgt das mittlere Schurgewicht

eines Bockes	2,27 kg	gewaschener Wolle
eines Mutterschafes. . . .	1,70 kg	„ „
eines Zuchtschafes [1]. . . .	2,07 kg	„ „
eines Jährlings	1,79 kg	„ „
eines Hammels	1,77 kg	„ „
eines Lammes	0,37 kg	„ „

Von 100 gedeckten Schafen werden im Jahre durchschnittlich 115 Lämmer geboren. Etwa $^1/_3$ der Geburten sind Zwillingsgeburten.

Das Gewicht der neugeborenen Lämmer beträgt durchschnittlich bei Zwillingslämmern 3,5 kg, bei einzeln geborenen Lämmern 4,5 kg.

Das Lebendgewicht der Tiere betrug

	bei Böcken	Mutterschafen	Bockjährlingen	Kalberjährlingen
in den Jahren 1886—1887 durchschnittlich	70 kg	50 kg	50 kg	40 kg
„ „ „ 1914—1918	—	52—68 kg	—	40—56 kg

Im Gegensatz zur Schafzucht hat die **Zucht der Ziege** in Württemberg wie überhaupt in ganz Deutschland sehr zugenommen, allerdings in Württem-

[1]) Zuchtschafe sind Schafe, die im 3. Lebensjahre stehen und in diesem Jahre zur Zucht verwendet werden.

Digitized by Google

berg noch viel stärker als im Reichsdurchschnitt (siehe Statistik Seite 43 und 46). Die Vermehrung der industriellen Arbeiterbevölkerung veranlaßte besonders die Zunahme der Ziegenhaltung, denn diese Bevölkerung strebt darnach, sich dadurch billige Milch zu beschaffen. Die Ziege ist das Milchtier der Zwergwirtschaft.

Nach der Statistik vom Jahre 1895 befanden sich 56 % aller Ziegen in Wirtschaften von unter 1 Hektar Größe.

Ferner haben nach den Untersuchungen von P. Müller (Seite 42 ff.) in neuerer Zeit viele Parzellenbetriebe, die früher etwas Rindvieh (Kühe) hielten, letzteres abgeschafft und dafür Ziegen eingestellt. Die anspruchslosen Ziegen eignen sich für Parzellenbetriebe besser als Kühe, insbesondere als Kühe der jetzigen Intensivrassen.

Nachdem man Ende des 19. Jahrhunderts verschiedene Versuche zur Veredelung der einheimischen Ziegen mit Toggenburger und Saanenziegen gemacht hatte, die nicht besonders günstig ausfielen, ging man immer mehr zur Zucht der rehfarbenen, kurzhaarigen und hornlosen Schwarzwaldziege über.[1]) Die Sachverständigen nehmen an, daß sich diese Ziege für die württembergischen Verhältnisse im allgemeinen am besten eignet. Daneben kommt freilich auch die Zucht der weißen, hornlosen Landziege im Typ der Saanenziege vor, tritt aber gegenüber der Zucht der Schwarzwaldziege doch in den Hintergrund. Die Schwarzwaldziege wird in Württemberg nur mit im Lande bodenständigen Materiale rein gezüchtet. „Auch die weiße Zucht ist bodenständig. Nur ab und zu werden zur Blutauffrischung weiße Böcke aus Hessen (Pfungstadt) eingeführt". Über die Milchergiebigkeit der württembergischen Ziegen vergl. die oben mitgeteilten Untersuchungen von Ströbele.

„Die meisten Ziegen finden sich einerseits in den dichtbevölkerten unterländischen Bezirken mit weitgehender Bodenzerstückelung und zahlreicher Arbeiterbevölkerung, andererseits in den Bezirken des oberen Neckargebietes (Tuttlingen, Rottweil, Spaichingen, Balingen), in denen die Ziegenhaltung durch steilgelegene Ödungen, welche auf andere Weise nicht auszunützen sind, begünstigt wird".

[1]) Honecker entwirft von der rehfarbenen, hornlosen Schwarzwaldziege folgendes Bild: Die Tiere sind starknochig, kräftig, schlank und schön geformt. Farbe rehbraun oder dachsgrau mit schwarzem Aalstrich längs des Rückens und schwarzer Schwanzspitze. Oft unterbrechen einzelne Büschelchen weißer Haare den schwarzen Aalstrich. Der Kopf der Böcke ist dunkler bis schwarz gefärbt und entbehrt des bei weiblichen Tieren zu beiden Seiten des Angesichts herablaufenden weißen Haarstreifens. Auch Vorderbrust, Widerrist und Vorderfüße sind bei Böcken schwärzlich, bei Geißen stets heller, respektive weniger schwarz gefärbt. Der Unterbauch soll bei Schwarzwaldziegen im Unterschiede zu vielen andern deutschen Schlägen stets eine weiße Färbung aufweisen. An der Vorderseite der Füße haben die Geißen nur einen schwarzen Strich. Die Haare sind kurz und glänzend, spiegelglatt. Einzelne Tiere zeigen sich mitunter auf dem Rücken oder an den Hinterfüßen langhaarig; die Züchter streben jedoch darnach, nur kurzhaarige Tiere heranzuzüchten. Die Haut ist dünn und fein. Kopf keilförmig, mit breiter Stirn und breitem Maul, hornlos. An Stelle der Hörner entwickelt sich, besonders stark bei Böcken, eine häutige Stirnwulst. Stumpf- oder Mausohren gelten als fehlerhaft; die Ohren sollen voll entwickelt sein. Meistens sind sie mittellang und nach aufwärts gestellt. Der Hals besitzt oft „Glöckchen". Klauen schwarz. Die Tiere sind flink, behend und mutwillig, aber nicht bösartig.

Digitized by Google

Die Kaninchenzucht[1]) nahm in Württemberg ihren ersten Aufschwung nach dem Kriege 1870 durch die Einführung französischer Widder, welche bedeutend schwerer waren als die damals einheimischen Tiere. Infolge der Konjunkturen erschien die Einfuhr von Fleisch und Vieh zunächst billig und die Kaninchenzucht ging bis anfangs der 80er Jahre zurück, entwickelte sich aber von da ab immer mehr und begann sich vor allen Dingen auch immer mehr auf den Boden der Volksernährung zu stellen. 1890 wurden die ersten Kaninchenzuchtvereine gegründet, die sich dann zum Landesverband der Württ. Kaninchenzuchtvereine zusammenschlossen. Die Vereine suchten die Zucht durch Belehrung, Vorträge, Ausstellungen usw. zu heben. 1914 waren dem Verband 2500 Mitglieder angeschlossen. Weil aber nur etwa der vierte Teil der württembergischen Kaninchenzüchter den Vereinen angehörte, betrug die Zahl der Züchter 1914 in Wirklichkeit wohl etwa 10000.

An Rassen wurden gezüchtet: Belgische Riesen, französische Widder, Silberkaninchen, Schwarzloh, Havanna, Japaner, blaue Wiener, Hermelin, englische und deutsche Schecken.

Bei Beginn des Weltkriegs ließ die Zucht zuerst etwas nach; viele Tiere wurden geschlachtet und verkauft. Aber bald machte sich in der Kriegszeit ein großer Aufschwung der Kaninchenzucht bemerkbar. Die württembergische Zentralstelle für die Landwirtschaft und später die Kriegsfell-A.-G. setzten eine intensive Werbetätigkeit für Fleisch- und Fellproduktion ein, so daß sich die Zahl der Züchter ganz bedeutend hob, und zwar nicht allein in den Kreisen der Arbeiter, sondern auch in denjenigen der Landwirte selbst. Man kann dann und wann Bauersleute antreffen, die 40 bis 60 Stück Kaninchen halten. Mancherorts scheinen auch französische Kriegsgefangene sich um die Hebung der Kaninchenzucht verdient gemacht zu haben. Das Hohenloher Land, Hall, Öhringen, Crailsheim, hat sich zu einem Kaninchenmarkt entwickelt, wo Hunderte von Kaninchen aufgekauft und teils lebend, teils geschlachtet versandt werden. Auch im Oberland und Allgäu ist ähnliches der Fall. In diesen Gegenden züchtet man die Kaninchen nicht wie bei den Arbeitern großenteils zum eigenen Gebrauch, sondern zum Verkauf in einem Alter von 5 bis 8 Monaten. Man zahlt heute (1919) pro Pfund Lebendgewicht Mk. 2.50 bis 3.50. Hauptabnehmer sind norddeutsche Städte, ferner Stuttgart, München und verschiedene Wurst- und Pastetenfabriken.

In der Haltung der Rassen ist während des Krieges insofern eine Änderung eingetreten, als die belgischen Riesen jetzt mehr zurücktreten und dafür mehr blaue Wiener, weiße Riesen, besonders aber französische Riesensilber und kleinere Rassen, Schwarzloh und kleine Silber gehegt werden.

Erst während des Krieges, als der Fleischmangel sich fühlbar machte, hat man auch die Kaninchen bei den Viehzählungen mit berücksichtigt. Die erste

[1]) Abweichend von den sonstigen Ausführungen dieses Kapitels über die württembergische Viehzucht beziehen sich die vorliegenden Angaben über Kaninchenzucht, die wir dem Vorsitzenden des Landesverbandes württembergischer Kaninchenzuchtvereine, Herrn Spohn in Eßlingen, verdanken, großenteils schon auf die Zeit während des Krieges.

Digitized by Google

Kaninchenzählung am 1. März 1918 ergab für Württemberg nahezu 200 000 Stück. Aber diese Zählung ist mehr als unzuverlässig; zahlreiche Tiere wurden verheimlicht, andere geschlachtet, weil die Züchter glaubten, die Zählung würde wegen Fleischabzugs, bezw. Fleischmarkenverkürzung vorgenommen. In sachverständigen Kreisen schätzt man die damalige Zahl der Kaninchen auf etwa 300 000 Stück. Der Vorsitzende des Verbands Württ. Kaninchenzuchtvereine nimmt an, daß gegenwärtig (1919) in Württemberg jährlich etwa 1 500 000 Kaninchen mit durchschnittlich 2 Pfund Fleisch zur Schlachtung kommen. Dies würde ein jährliches Schlachtergebnis von 3 000 000 Pfund ausmachen. Das Pfund zu 2 Mark veranschlagt, ergibt einen Wert der jährlichen Kaninchenschlachtungen von 6 Millionen Mark. Dabei ist die Schätzung noch eine recht vorsichtige. Als Beispiel sei angeführt, daß der Kleintierzüchterverein Riedlingen während der Kriegsjahre 1915 bis 1918 1700 Zentner Kaninchenfleisch im Werte von 350 000 Mark aufgekauft und versandt hat. —

Im Jahre 1918 wurden in Württemberg an die Kriegsfell A.-G. rund 500 000 Kaninchenfelle abgeliefert. Die meisten und zwar die besseren und besten Felle behielten eben die Kaninchenzüchter zurück, verbrauchten sie selbst oder verkauften sie unter der Hand als Kürschnerware.

Die Geflügelzucht.[1]) Der Geflügelbestand betrug nach der Statistik in Württemberg:

	Gänse	Enten	Hühner	Truthühner
1892	232 778	139 332	1 939 325	—
1904	240 983	186 812	2 704 458	—
1912	193 685	140 529	2 912 920	3 828

Wir sehen eine starke Zunahme der Hühner, ein Gleichbleiben der Zahl der Enten, während die Gänse abgenommen haben.

Die an und für sich sehr erfreuliche Zunahme des Hühnerbestandes ist aber bei weitem nicht genügend, um die gestiegene Nachfrage der Bevölkerung nach Geflügelfleisch und Eiern zu befriedigen. Noch in der Mitte des 19. Jahrhunderts war die einheimische Geflügelzucht im Stande, die Bevölkerung mit den nötigen Eiern zu versorgen. Als aber nicht nur die Bevölkerung, sondern auch der Wohlstand und die Lebenshaltung derselben wuchsen, reichte die einheimische Eierproduktion nicht mehr aus, Es entstand ein großer Import an Eiern (Kisteneier) besonders aus Österreich-Ungarn und aus Italien.[2])

Des Weiteren haben wir schon oben gesehen (Seite 51 u. 53), daß nach Württemberg viel Geflügel, insbesondere wiederum aus Österreich-Ungarn und aus Italien, gesandt wird.

[1]) Nach gefl. Angaben von Herrn Kaiser, Vorsitzender des Landesverbandes der Geflügelzucht- und Vogelschutzvereine Württembergs, in Feuerbach bei Stuttgart.

[2]) Im Jahre 1912 wurden in das Deutsche Reich an Eiern eingeführt:

aus Rußland	611 515	dz
„ Österreich-Ungarn	785 819	„
„ Holland	72 760	„
„ Italien	55 145	„
„ Rumänien.	39 568	„
„ Bulgarien	66 768	„

Digitized by Google

Wenn auch der Geflügelbestand Württembergs heute nicht mehr der Deckung des einheimischen Bedarfes nachkommt, so verdient doch hervorgehoben zu werden, daß nach der Statistik die Geflügelhaltung stärker ist als in den meisten übrigen deutschen Staaten. Es entfielen z. B. im Jahre 1900 an Geflügel (Hühner, Gänse und Enten zusammengenommen):

	auf 100 ha landw. Fläche	auf 100 Einwohner
in Württemberg	149 Stück	134 Stück
im Reichsdurchschnitt	119,4 Stück	114,6 Stück

Was nun die einheimischen Geflügelrassen anbetrifft, so wird die Geflügelzucht auf dem platten Lande heute noch vielfach mit rasselosem Geflügel betrieben. Zögernd, aber doch langsam einer Besserung zuneigend, tritt der Landwirt an die Rassegeflügelzucht heran.

Eine Verbesserung des Hühnerbestandes wurde zunächst durch die bald nach dem Kriege 1870—71 gegründeten Geflügelzuchtstationen versucht. Die eingeführten fremden Rassen, Brahma- und Cochinchina-Hühner, fanden zwar bei den Landwirten wenig Freunde, aber es war damit doch der Anfang zur Verbesserung der heimischen Geflügelzucht gemacht.

Je mehr Geflügelzuchtvereine gegründet wurden und in ihrer Organisation erstarkten, desto mehr hob sich auch die Rassegeflügelzucht. Die zum Teil aus England eingeführten Mittelmeer-Rassen, Minorka- und Italiener-Hühner, gewannen ziemlich rasch an Boden, wurden durch deutschen Züchterfleiß wesentlich verbessert und können heute, namentlich die Italiener-Hühner, als bodenständig gewordene deutsche Hühner angesehen werden.

Etwas später wurden die in der Hauptsache aus asiatischem Blute herausgezüchteten mittelschweren Hühner, wie Orpington-, Wyandotte-, Langshan- und Rhode Island-Hühner eingeführt und bei uns wesentlich verbessert. Sie fanden namentlich bei den städtischen Geflügelhaltern Verbreitung.

Eingeführte französische Rassen, wie Houdan, La Fleche und Creve-Coeur-Hühner gewannen nur bei städtischen Geflügelhaltern Liebhaber. Indirekt hatten aber auch sie für die Hühner auf dem Lande durch die Blutauffrischung eine gewisse Bedeutung. Leider besaßen die alten deutschen Rassen bei uns für die Rassezucht nie eine große Bedeutung. Immerhin zeigte sich in den letzten Jahren vor dem Kriege das Bestreben, solche einzuführen; das Brakelhuhn und noch mehr das Rheinländerhuhn bürgerten sich bei manchen Geflügelhaltern ein.

Am stärksten verbreiteten sich diejenigen Rassen, welche von der Zentralstelle für die Landwirtschaft als landwirtschaftliche Nutzrassen anerkannt sind. Es sind dies in erster Linie die Italiener-Hühner aller Farbenschläge (am meisten sind unter diesen wieder die rebhuhnfarbigen als die geeignetsten Bauernhühner vertreten), weiter schwarze Minorka-Hühner, weiße Wyandottes- und weiße Orpington-Hühner, sowie die Langshan-Hühner; anstelle der letzteren treten heute die Rhode Island-Hühner.

Digitized by Google

Der Vorsitzende des Landesverbandes der Geflügelzucht- und Vogelschutzvereine Württembergs nimmt an, daß im Lande die verschiedenen Hühner-Rassen etwa zu folgenden Prozentsätzen vertreten sind:[1])

Rassereine Italiener Hühner etwa	10—12%	aller	Hühner
Kreuzungen mit Italiener Hühnern etwa	60%	„	„
Rassereine Italiener und Italiener Kreuzungen zusammen etwa	70—72%	„	„
Minorka Hühner höchstens	4—5%	„	„
Mittelschwere Rassen, Langshan, Orpington, Faverolles, Wyandottes, Plymouth, Rhode Island, und ganz schwere Rassen, Mechelner Hühner, Brahma und Cochinchinahühner zusammen nicht mehr als	5%	„	„
Deutsche Hühner, Rheinländer, Brakel, ostfriesische Möwen, Augsburger, bergische Kräher, Hamburger usw. Hühner zusammen nicht mehr als	5%	„	„
Französische Rassen, Malaien, Kämpfer usw. zus. höchstens	½%	„	„
Zwerghühner zusammen höchstens	¼—½%	„	„

Der Rest verteilt sich auf rassellose Tiere, wilde Kreuzungen usw.

Im Jahre 1914 hatte der Landesverband der Geflügelzucht- und Vogelschutzvereine Württembergs folgende Anzahl von Zuchtstationen:

Von Italiener Hühnern	93	Stationen	mit	137	Hahnen	und	1423	Hennen
(darunter allein für rebhuhnf. Italiener	45	„	„	64	„	„	714	„)
Langshan Hühner	2	„	„	2	„	„	16	„
Minorka Hühner	16	„	„	22	„	„	247	„
Orpington Hühner	5	„	„	8	„	„	76	„
Wyandotte Hühner	8	„	„	10	„	„	95	„

Man ersieht aus all den angegebenen Zahlen das starke Vorherrschen der Italiener. Sie verdienen diese Bevorzugung auch, denn sie sind leicht aufzuziehen, wetterhart und sehr fleißige Futtersucher. — Die immerhin auch eine gewisse Rolle spielenden Minorka-Hühner, schöne, kräftige Tiere und fleißige Futtersucher, lassen sich auch auf beschränktem Raum leicht aufziehen und halten. Sie legen etwas weniger, aber dafür größere Eier als die Italiener, sind jedoch gerade aus diesem Grunde bei den Landwirten weniger beliebt. —

Die Zucht des Wassergeflügels will in Württemberg, namentlich was Zucht auf Fleisch anbelangt, nicht recht vorwärtsgehen. Möglicherweise hängt dies mit dem jetzt intensiveren Charakter der Landwirtschaft zusammen, zum Teil aber auch mit dem starken Schutze, welchen die Fischzucht genießt. Wie wir noch im Abschnitte „Fischzucht" sehen werden, wird auch das geringste Wässerchen nach Möglichkeit der Fischerei nutzbar gemacht, und damit ist dann in der Regel die Entenzucht mehr oder weniger beschränkt.

Von den in Württemberg vorhandenen Enten dürften etwa 60—65% gewöhnliche Landenten sein. Ungefähr 20—22% des Bestandes kann man als rehfarbige oder weiße Laufenten und etwa 10% als Pekingenten ansprechen, während sich der Rest auf Rouen- und andere Enten-Rassen verteilt.

[1]) Es ist wohl selbstverständlich, daß alle nachfolgenden, auf subjektiver Schätzung beruhenden Zahlangaben mit einer gewissen Reserve betrachtet werden müssen.

Digitized by Google

Die Peking-, Rouen- und Aylesbury-Enten sind ziemlich schwer, legen nicht so viel Eier als die Landenten und Laufenten und sind deshalb bei den Landwirten trotz ihrer vorzüglichen weichen Federn nicht sehr beliebt.

1914 waren im Lande vorhanden:

12	Zuchtstationen	rehfarbener	Laufenten	mit	79 Tieren
7	„	weißer	„	„	80 „
9	„	Pekingenten		„	94 „
1	„	Rouen-Enten		„	9 „

Die Gänsezucht ist, wie wir oben an Hand der Statistik sahen, in Württemberg zurückgegangen, trotzdem ein wachsender Bedarf an Fleisch und Federn bestund.

Man hält in der Hauptsache neben der Landgans die Italiener Gans, die Pommer'sche und die Emdener Gans. Die Toulouser Gans ist nur sehr wenig verbreitet. Es existierten im Land 1914 nur 10 Gänsezuchtstationen. Überhaupt kann man den Bestand an rassereinen Gänsen auf nur höchstens 5% des Gesamtbestandes veranschlagen.

Die ländlichen Gänsezüchter halten am liebsten an der leichten Landgans fest, weil sie etwas mehr Eier legt. Die hochrassigen Emdener und Pommerschen Gänse mit ihrem feinen Fleisch können keinen Anklang finden. Sie legen vielleicht einige Eier weniger, aber Menge und Güte des Fleischansatzes sind dafür auch besser. Immerhin verwendet man in neuerer Zeit Rassegänse mehr zu Kreuzungen mit der Landgans.

In den Oberämtern Ellwangen und Neresheim, wo verhältnismäßig viele Gänse gezüchtet werden, wird eine besondere Abart der Landgans, die Ries-Gans gehalten.

Die Fischzucht und Fischfleischerzeugung hat in den letzten Jahrzehnten sehr bedeutend zugenommen und steht jetzt in Württemberg in verschiedener Beziehung auf einer recht ansehnlichen Stufe. Doch bildet die Fischzucht ein kompliziertes und eigenartiges Kapitel für sich, von dem wir hier nur einige wichtigere Punkte erwähnen können.

Der Standort der Fischzucht ist gegeben durch den Bodensee und seine Zuflüsse; den Neckar mit seinen Zuflüssen; verschiedene Bäche, die bald nach ihrem Ursprung auf württembergischem Gebiet ins Badische übertreten; verhältnismäßig geringer ist nach Fläche und Wassermenge das Donaugebiet. Dann kommen in Betracht die Seen (d. h. die nichtablaßbaren, stehenden Gewässer), die aber in unserem Lande nur in geringer Ausdehnung, hauptsächlich im südlichen Teile Württembergs, vertreten sind. Die Teiche des Landes werden vorwiegend durch kalte Quellen gespeist und eignen sich infolgedessen hauptsächlich zur Zucht von Salmoniden (Forellen und forellenähnliche Fische), während der Karpfen und die Schleie, welche wärmeres Wasser lieben, im Gegensatze zur norddeutschen Teich- und Seenwirtschaft bei uns keine so bedeutende Rolle spielen, weniger rentabel und auch in Konsumentenkreisen nicht sehr beliebt sind. Noch geringer ist die Rolle der Flußkarpfen; immerhin finden wir solche in der Donau [einmal den sog. Donaukarpfen, eine langgestreckte und stark beschuppte Natur-

Digitized by Google

oder Extensivrasse, die jetzt immer seltener wird; neben diesem haben wir gegenwärtig in der Donau andere, eingesetzte schnellwüchsige Karpfenrassen (Kulturrassen)] und endlich gedeiht der Karpfen recht gut im mittleren und unteren Neckar, der unteren Enz sowie im mittleren und unteren Jagst- und Kochergebiet. — Der Rheinlachs und Maifisch erreichen jetzt die württembergischen Gewässer nur noch ganz ausnahmsweise. Der äußerst schmackhafte Sterlet, der in der Donau einheimisch ist, wurde früher hie und da bis über Ulm hinauf gefangen.

Von den Bodenseefischen ist wirtschaftlich weitaus am wichtigsten der Blaufelchen, ein dort endemischer Fisch[1]), dessen Zahl durch weitgehende künstliche Vermehrung im Bodensee stark — bei weitem am meisten unter allen Fischen — zugenommen hat. Wirtschaftlich weniger wichtig ist der Sandfelchen, der im Gegensatze zu dem Tiefenfisch Blaufelchen sich mehr am Ufer aufhält; neuerdings aber wie auch der nah verwandte Gangfisch des Bodensees ebenfalls in Massen künstlich vermehrt wird. Der Sandfelchen bereitet dem Blaufelchen keine Nahrungskonkurrenz.

Folgende Tabelle möge uns als Übersicht über die wichtigsten der in Württemberg vorkommenden Speisefische dienen:

Verzeichnis der in württembergischen Gewässern vorkommenden Fischarten:

a) im Neckar-, Donau- und Bodenseegebiet:
Forelle (Bachforelle und Regenbogenforelle), Bachsaibling, Äsche, Hecht, Zander, Forellenbarsch, Flußbarsch, Karpfen, Schleie, Barbe, Greßling, Brachsen, Rotauge, Rotfeder, Schuppfisch, Hasel, Nase, Groppe, Ptelle, Kleines Neunauge, Moorgrundel, Bartgrundel;

b) im Neckar- und Donaugebiet:
Kaulbarsch, Karausche, Bitterling, Blicke, Silberlauing;

c) im Donau- und Bodenseegebiet:
Treische und Weller;

d) im Donaugebiet ausschließlich:
Orfe, Frauenfisch, Huchen, Sterlet (sehr selten), Schief, Blaunase;

e) im Neckargebiet ausschließlich:
Aal, Maifisch, Lachs, Strömer, Stichling, Meerprike, Flußneunauge;

f) im Bodenseegebiet ausschließlich:
Blaufelchen, Sandfelchen, Kilch, Gangfisch, Seesaibling Seeforelle, große Maräne.

In Württemberg sind, und zwar durch den Landesfischereisachverständigen Prof. Dr. Sieglin-Fehr, früherem ehrenamtlichen Leiter der staatlichen

[1]) Es gibt in Süddeutschland, z. B. in den bayerischen Seen, häufig in den einzelnen Seen je besondere endemische Abarten oder Varietäten des Felchens.

Digitized by Google

Fischzuchtanstalt Hohenheim, folgende fremden Fischarten, die sich jetzt in fast alle Gewässer des Landes eingebürgert haben, vom Jahre 1885 an eingeführt worden:

Der Bachsaibling (Salmo fontinalis) in Teiche und Bäche; die Regenbogenforelle (Salmo irideus) in Teiche, einzelne Flußstrecken und einige Bäche; der Zander (Lucioperca Sandra) in Flüsse, Seen und Teiche (er fehlte früher im ganzen Stromgebiet des Rheines mit allen seinen Zuflüssen vollständig); der Forellenbarsch (Grystes Salmoides) in Teiche und in die Hafenanlagen von Heilbronn; die Madümaräne (Coregonus maraena) in einzelne Seen Oberschwabens. Außerdem wurde von Hohenheim aus die Peipusmaräne eingeführt. Maränen sind auch in den Bodensee mit bestem Erfolg eingebürgert worden. Sie übertreffen dort die einheimischen Felchenarten an Größe und Schnellwüchsigkeit.

Viel ist in unserem Lande für die Vermehrung des Fischbestandes durch Einsetzen von Fischeiern, Brut, Sömmerlingen und Jährlingen geschehen. So sind fließende Gewässer sehr erfolgreich jedes Jahr mit Aalbrut besetzt worden, zunächst mit Aalbrut aus dem Arno (Italien), später auch mit Aalbrut der englischen Küste. Früher kam der Aal im ganzen Stromgebiet der Donau nicht vor; erst durch die Einsetzung hat er sich eingebürgert und erreicht auch dort ein beträchtliches Gewicht. Trotzdem vermehrt er sich im Donaugebiet nicht, da die Fortpflanzung weder im Schwarzen Meer noch in der Donau selbst stattfinden kann. Zur Besetzung von ausgesprochenen Forellengewässern und Teichen eignen sich aber die Aale weniger, denn sie sind starke Laich- und Bruträuber. — Die Forstdirektion schreibt vor, daß in sämtliche staatliche Fischwasserstrecken auf Kosten der Pächter alljährlich eine bestimmte Menge geeigneter Fischbrut einzusetzen ist. Es bestehen in Württemberg eine ganz beträchtliche Zahl größerer und vollständig eingerichteter Fischzuchtanstalten, welche Vortreffliches leisten und nicht allein den Bedarf an Besatzfischen für württembergische Seen, Teiche, Flüsse und Bäche decken, sondern auch sehr bedeutende Mengen von Fischeiern, Fischbrut, Setzlingen aller Art und Speisefischen andern, zum Teil recht entfernten Ländern liefern.

Die blühende und einträgliche Teichwirtschaft stützt sich zum großen Teile auf die aus Amerika eingeführten Salmoniden (Bachsaibling und Regenbogenforelle).

Während man früher ohne die künstliche Fütterung auf 1 Ar Teichfläche etwa 5–6 Fische hielt, haben es jetzt württembergische Fischzuchtanstalten vermittelst der künstlichen Fütterung dahin gebracht, auf 1 Quadratmeter Wasserfläche 50—60, ja unter günstigen Bedingungen bis zu 100 Forellen aufzuziehen! „Dadurch wird es möglich, von 1 ha Wasserfläche jährlich Fische im Werte von 25—30000 *M.* zu erzeugen". Schlachthausabfälle, von der Fleischkontrolle beanstandetes Fleisch nebst Abfällen der Hochseefischerei (Fischmehl) usw. werden hauptsächlich zu dieser Fütterung verwendet, nebenbei aber auch Fleischmaden, Schnecken usw., also fast nur Abfälle im vollsten Sinne des Wortes, die früher keinerlei Verwendung fanden.

Digitized by Google

Den in Württemberg bestehenden Zanderzuchtanstalten verdankt man die Hebung des Zanderbestandes in der Donau und seine Einbürgerung im Bodensee und unteren Neckar (bei Heilbronn); Zander- und Regenbogenforellen-Setzlinge werden noch stets mit Erfolg in den Bodensee eingesetzt. Auch der Karpfenvermehrung vermittelst schnellwüchsiger und kleinköpfiger Intensivrassen (Leder-, Spiegel- und Schuppenkarpfen) wendet man Aufmerksamkeit zu.

Die Bodenseefischerei liefert heute allein an Blaufelchen etwa den zwanzigfachen Ertrag wie vor 3 Jahrzehnten, und dieses Ergebnis wurde bewirkt durch das alljährliche Gewinnen (Abstreifen), künstliche Befruchten und Ausbrüten vieler Millionen von Felcheneiern in besonderen Felchenbrutanstalten am Bodenseeufer (Friedrichshafen und Langenargen). Solche Anstalten sind dann in der Folge auch von den übrigen Bodenseeuferstaaten errichtet worden.

Bezüglich der Fischfütterung sei noch folgendes bemerkt: Die Schlachthausabfälle enthalten alle Nährstoffe, welche der Fisch zum Aufbau seines Körpers benötigt, mit alleiniger Ausnahme des phosphorsauren Kalkes, der in dem heimischen Fischfutter in ungenügender Menge vertreten ist. Dagegen erweisen sich die Köpfe der größeren Hochseefischarten, die früher sofort nach dem Fang über Bord geworfen wurden, an phosphorsaurem Kalk besonders reich. Sie werden auch an der Nord- und Ostsee in frischem, aber zerkleinertem Zustand als Fischfutter mit bestem Erfolg verwendet. Für württembergische Fischzuchtanstalten müssen sie zum Zwecke ihrer Konservierung sorgfältig getrocknet werden und da der Transport hoch zu stehen kommt, hat sich in Württemberg eine Fischerei-Ein- und Verkaufsgenossenschaft m. b. H. in Stuttgart gebildet, der 70—80 Fischzüchter aus Württemberg und Hohenzollern angehören. Durch ihre Vermittlung wird das Fischmehl waggonweise bis Stuttgart gebracht und von dort unter die Besteller verteilt.

Mit der Gründung so vieler Salmonidenzuchtanstalten in Württemberg ist es möglich geworden, eine Reihe von kleineren Bächen, die keine Laichstellen haben, mit Salmoniden zu besetzen und daraus gute Erträge zu erzielen. Die Besetzung mit Bachforellen, Regenbogenforellen und Bachsaiblingen erfolgt entweder mit schwimmfähiger (etwa 1 Monat alter) Brut oder mit halbjährigen (einsömmerigen) oder jährigen Besatzfischen. Dadurch, daß viele Bäche für Fischzuchtzwecke gewonnen worden sind, haben sich die durchschnittlichen Pachtpreise dieser kleinen Gewässer wesentlich gehoben. So ist der durchschnittliche Pachtpreis für 1 km Bach vom Jahre 1869 bis 1916 von 3,11 auf 22,83 ℳ gestiegen. Auch konnte die Angelfischerei in Württemberg große Verbreitung finden, sodaß die Zahl der Mitglieder des württembergischen Anglervereins erheblich zugenommen hat. Dieser, wie auch der württembergische Landesfischereiverein mit mehr als 2500 Mitgliedern, bemühen sich, durch reichliche Besetzung der Gewässer die Roh- und Reinerträge derselben zu steigern.

So große Fortschritte die Fischerzeugung zweifellos in Württemberg gemacht hat, so muß doch andererseits auch erwähnt werden, daß durch die fortschreitende Kanalisierung der Flüsse, das Eingehen vieler Altwasser, durch Baggerungen, durch die Verwendung ungeschützter Turbinen, die Errichtung vieler

Digitized by Google

Stauwehre und dann durch die chemische Verunreinigung vieler Flüsse und Bäche durch städtische und industrielle Abwässer für die Fischzucht große Nachteile und Schädigungen entstanden sind, die man aber bei der fortschreitenden Industrialisierung unseres Landes wohl oder übel mit in Kauf nehmen muß.

Fischereigerätschaften, Netze, Nachen usw., welche früher die Berufsfischer in ihrer freien Zeit von Hand selbst herstellten, beziehen sie jetzt vorwiegend von der Industrie. Die lokalen Eigentümlichkeiten der Fischereigerätschaften sind dadurch zum großen Teile bereits verschwunden und es ist der Anstoß zu fabrikmäßiger Herstellung gegeben worden.

Die schon vor dem Kriege einsetzende Fleischteuerung hat eine Reihe württembergischer Städte und größerer Gemeinden veranlaßt, Seefischmärkte meist auf Rechnung der Gemeinde einzurichten. Man wollte damit Minderbemittelten Gelegenheit geben, sich billiges Fischfleisch zu verschaffen. Die Erfahrung zeigte, daß die Seefischmärkte weder für die einheimische Fischzucht noch für die Metzger irgend eine fühlbare Konkurrenz bildeten, weil die Nachfrage nach Fleisch sowieso sehr groß war. Dagegen trugen die Veranstaltungen sehr wesentlich dazu bei, die Bevölkerung an den Genuß von Fischnahrung zu gewöhnen. Bedauerlich ist nur, daß die Produkte der Hochseefischerei, namentlich während der wärmeren Jahreszeit, trotz Eisverpackung häufig in nicht mehr ganz frischem Zustand auf unseren Seefischmärkten eintreffen. — —

Während wir bisher ausschließlich landwirtschaftliche Tierhaltungszweige ins Auge gefaßt haben, mit Ausnahme der sich zum Teil schon okkupatorisch betätigenden Fischerei, wollen wir noch einige Worte dem in Württemberg vorkommenden **Jagdwild**, das natürlich in der Fleischversorgung des Landes ebenfalls eine gewisse Rolle spielt, widmen. Die württembergische Forstdirektion in Stuttgart hat uns darüber folgende Angaben zur Verfügung gestellt:

Die Jagdverhältnisse Württembergs waren vor dem Krieg nicht ungünstig, hielten sich aber im ganzen in Grenzen, wie es den Bedürfnissen des Landes mit seiner, wenigstens in den Staats- und Körperschaftswaldungen sowie in den größeren Privatwaldungen, geordneten Waldwirtschaft und mit seinem meist sehr parzellierten und intensiven Feldbetrieb entspricht.

Den Hauptjagdertrag liefern bei uns Rehe und Hasen sowie Feldhühner.

Bei einzelnen Wildarten ist in den letzten Jahrzehnten eine gleichmäßigere, zwar nur allmähliche, aber doch unverkennbare Verbreitung und Zunahme eingetreten in der Art, daß z. B. das Auerwild sich auch auf Landesgegenden ausdehnte, wo es seither überhaupt nicht heimisch war, wie in den Ellwanger Bergen, oder nach Jahrhunderte langem Fehlen wieder auftrat, wie namentlich im Schönbuch mit seinen Ausläufern. In ähnlicher Weise hat sich der Rehwildstand, namentlich in Landesgegenden, wo dieses Wild seither nur schwach oder gar nicht mehr vertreten war, entschieden gehoben. Hiebei haben besonders die Staatswaldungen mit einer jagdberechtigten Fläche von rund 196 000 ha = 10 v. H. der Landesfläche ausgleichend gewirkt.

Digitized by Google

Im einzelnen kommen in Württemberg folgende Nutzwild-Arten in freier Wildbahn vor:

1. Haarwild:

Rotwild, hauptsächlich in den großen Waldzusammenhängen des nördlichen Schwarzwalds und des Schönbuchs mit seinen Ausläufern, sodann vereinzelt und meist nur als Wechselwild im Albuch und im Oberland in dem Gebiet des Schwarzen Grats;

Damwild, in wenigen Stücken im Schönbuch und bei Leonberg;

Rehwild, in den Waldungen des ganzen Landes verbreitet, gegen anhaltende strenge Kälte und tiefen Schnee sehr empfindlich;

Hasen, in größerer Zahl in milderen Lagen, namentlich auf den großen Feldern des Unterlandes;

Gemsen finden sich zuweilen als Irrgäste von dem benachbarten bayerischen Gebirge im Oberland ein;

das Schwarzwild ist in Württemberg ausgerottet und tritt nur noch selten und vorübergehend auf.

2. Federwild:

Auerwild, besonders im Schwarzwald, ist neuerdings nicht selten im Schönbuch mit seinen Ausläufern und hat sich seit einiger Zeit auch in den Waldungen bei Ellwangen eingebürgert; vereinzelt tritt es auch im Oberland auf.

Birkwild, namentlich auf den Rieden des Oberlandes, seltener auf dem Albuch;

Haselwild, vereinzelt im Schwarzwald, ziemlich selten im Albuch, zuweilen bei Rottenburg im Rammert;

Feldhühner, häufig auf den Feldern, namentlich des Unterlandes;

Wachteln, im Sommer, sind im ganzen seltener geworden und kommen nur auf der Alb noch in größerer Zahl vor.

Fasanen, die früher in der Hauptsache nur in den Grieswaldungen an der Iller heimisch waren, haben sich nun auch in anderen Landesgegenden, wo sie künstlich eingebracht wurden, verbreitet;

Schnepfen im ganzen Land, aber in den einzelnen Jahren der Zahl nach sehr ungleich; eine Abnahme gegen früher wird meist beobachtet;

Bekassinen, namentlich auf den Rieden des Oberlandes;

Wildtauben im ganzen Land, überwintern zum Teil bei milder Witterung.

Wildenten, hauptsächlich Stockenten, nisten meist nur an den Weihern und Seen des Oberlandes; im Winter, und besonders beim Eintritt von strenger und anhaltender Kälte stellen sich nordische Enten verschiedener Arten in unsern nicht eingefrorenen Gewässern ein, außerdem Wildschwäne und Wildgänse sowie anderes Wassergeflügel.

Die **Bienenzucht** hat im Verlaufe des 19. Jahrhunderts bis zur Gegenwart stark zugenommen. Es betrug die Zahl der Bienenstöcke in Württemberg nach der Statistik

Digitized by Google

	Stöcke	darunter mit beweglichen Waben: Stöcke
im Jahre 1813.	38210	—
„ „ 1852.	75358	—
„ „ 1883.	80098	25529
„ „ 1900.	150886	94913
„ „ 1912.	166319	146528

Die Einführung der Stöcke mit beweglichen Waben bedeutet einen großen Fortschritt, wenn man bedenkt, daß man von einem Stock mit beweglichen Waben etwa den doppelten Honigertrag erhält wie von einem Stock ohne bewegliche Waben. Man erntete z. B. und zwar nach Abzug des den Bienen zur Überwinterung verbleibenden Honigs berechnet, durchschnittlich von einem Stock:

	in dem günstigen Honigjahre 1900	in dem schlechten Honigjahr 1912
Ohne bewegliche Waben	3,61 kg	0,56 kg
Mit beweglichen Waben	8,91 „	1,05 „

Trüdinger schlägt den Wert der ganzen württembergischen Honigernte an:

für das günstige Honigjahr 1900 zu 1 904 400 ℳ
„ „ ungünstige „ 1912 „ 395 520 ℳ.

Allgemeine Rundschau.

Literatur.

Kiehl, A. F., Ökonomierat. **Einige Beobachtungen beim Anbau von Zuckerrüben** auf Herrschaft Reindörfel, Kreis Münsterberg. Vierte, abermals sehr vermehrte Auflage. Leipzig. Verlag von Otto Hillmann. 1919. Preis 30 ℳ.

Um den mancherlei Beobachtungen, die der Verfasser in seiner langen praktischen Tätigkeit auf dem Gebiete des Zuckerrübenbaus gesammelt hat, noch weitere Verbreitung zu verschaffen, als sie bisher gefunden haben, gibt er seine Aufzeichnungen von neuem heraus und zwar in einer Vollständigkeit, die bei den jetzigen Kosten des Tabellen- und Figurensatzes bewundernswert ist. Hoffentlich geht der Wunsch des Verfassers in Erfüllung: „möge die Schrift mit dazu beitragen, unseren Zuckerrübenanbau wieder auf frühere, wenn tunlich größere Höhe zu bringen, der argen Zuckernot im Lande abzuhelfen, den Wert unseres Geldes wieder zu heben".

Dürigen, Bruno, Hon.-Dozent für Geflügelzucht a. d. Landw. Hochschule Berlin. **Gänse, Gänsefleisch, Gänsezucht.** Zweite Auflage. Mit 6 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1919. Preis 2,10 ℳ (+ Teuerungszuschläge).

Die Gänsezucht hat unter den heutigen Verhältnissen eine besonders große Bedeutung gewonnen und ihre Förderung liegt nicht nur im Interesse des Produzenten sondern auch des Konsumenten. Alle Maßnahmen zur Förderung der Zucht und Mast verdienen deshalb Beachtung. Die erste Auflage des Dürigschen Buches hat bewiesen, daß es durch seine Anleitungen großen Nutzen schaffen kann. Auch die zweite Auflage wird den gleichen Erfolg haben.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler, Jena.
Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.
Druck der Buchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Digitized by Google

Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

69. Jahrgang. 1./15. April 1920. Heft 7/8.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

Das wissenschaftliche Studium der Landwirtschaft. Von Prof. Dr. P. Hillmann-Berlin . . . . . S. 121

Zur chemischen Bodenanalyse. Von Prof. Dr. E. Blanck, Tetschen-Liebwerd . . . . S. 130

Düngungsversuche mit Harn. Über Reizwirkung von Kupfer- und Quecksilberverbindungen. Von Dr. O. Nolte, Braunschweig . . . S. 141

Pflanzenschutz und Sortenfrage im Kartoffelbau. Von Dr. Otto Schlumberger, Berlin-Dahlem. Biologische Reichsanstalt . . S. 144

Die verschiedenen Apparatsysteme zur Trocknung landwirtschaftlicher Produkte. Von Ingenieur Harald Nehbel, Berlin . . . . . S. 149

Allgemeine Rundschau . . . . . S. 156

Das wissenschaftliche Studium der Landwirtschaft.

Von Prof. Dr. P. Hillmann-Berlin.

In den letzten Monaten ist in einigen landwirtschaftlichen Zeitschriften wiederum ein alter Meinungsaustausch über die Vorzüge einerseits der landwirtschaftlichen Hochschulen, andererseits der landwirtschaftlichen Universitäts-Institute, als Stätte der höheren Ausbildung der Landwirte, besonders in allgemein wissenschaftlicher Beziehung, erfolgt. Ich will denselben nur streifen, um daran anschließend andere Vorschläge zu machen, welche beide, sowohl Universitäts-Institute als auch Hochschulen, in gleicher Weise angehen. Ich habe nicht den Eindruck, als wenn bei obigem Streit alle Beteiligten mit wirklich wissenschaftlicher Gründlichkeit verfahren wären, und vor allem, was hierzu doch notwendig wäre, sowohl Universitäts-Institute, als auch Hochschulen aus eigener Erfahrung als Studierende, oder Dozenten der Landwirtschaft genau kennen gelernt hätten. Mir scheint das Maßgebende bei Beurteilung der Frage, ob Hochschule oder Universität vorzuziehen sei, mehr darin zu liegen, wer lehrt; ob dort Lehrer vorhanden sind, die mit voller Hingabe das Bestreben haben, den jungen Landwirt, welcher später größere Güter bewirtschaften soll, oder den öffentlichen Interessen als Lehrer und Beamter dienen will, wissenschaftlich so auszurüsten, daß ihm in einfacheren wissenschaftlichen, an die Praxis herantretenden Fragen ein selbständiges Urteil ermöglicht wird, und ihm für die praktische Tätigkeit die Hauptergebnisse der bisherigen Erfahrungen übermittelt werden. Es kommt darauf an, ob dieser Unterricht von Dozenten belebt wird durch eigene Erfahrungen und Forschungsergebnisse, denn die landwirtschaftliche Wissenschaft beruht — wie Krzymowski in seinem schönen Buch über die „Philosophie der Landwirtschaftslehre" ausgeführt hat — nicht allein auf experimentellen und rechnerischen Forschungsergebnissen, sondern auch auf praktischer Erfahrung. In der Person der Lehrenden werden also die Haupterfolge liegen, nicht allein in den landwirtschaftlichen Hauptwissenschaften, sondern auch in den grundlegenden Wissenschaften. Auch die Vertreter der Grundwissenschaften an den Hochschulen fühlen sich je nach ihren Anschauungen in ganz verschiedenem Maße veranlaßt, auf die Bedürfnisse des landwirtschaftlichen Studiums und dessen Vorbereitung einzugehen.

Digitized by Google

Seit meiner Studienzeit, in welcher ich sowohl mehrere Semester der landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin, als auch sechs Semester dem landwirtschaftlichen Studium an einer der größten Universitäten Deutschlands oblag, habe ich mit Interesse die oben angeschnittene Frage, wie auch die Lehrpläne verfolgt. Da ich mein Studium auf breiter naturwissenschaftlicher und volkswirtschaftlicher Grundlage betrieben habe, meinen Anschauungen und damaligen Zielen entsprechend, war für mich die Beobachtung immer sehr auffallend, wie wenige studierende Landwirte, besonders wenn sie nicht Examen machen wollen, um Landwirtschaftslehrer oder landwirtschaftlicher Beamter zu werden, ein Studium betreiben, das man noch im entferntesten etwa als wissenschaftlich bezeichnen könnte. Ich gehe von der Grundanschauung aus, daß für die Bewirtschafter eines größeren Gutes das wissenschaftliche Studium ebenso notwendig ist, wie für den landwirtschaftlichen Staats- und Vereinsbeamten oder den Landwirtschaftslehrer. Absehen will ich auch von jener, immer mehr zusammenschmelzenden Zahl von Landwirten, denen das landwirtschaftliche Studium überhaupt nicht „fein" genug ist, sondern die bei irgend einem Korps einer süddeutschen Universitätsstadt angeblich Jura studieren, ohne dann soviel Kenntnisse auf ihr Gut mitzubringen, wie ihre Inspektoren vielleicht auf der landwirtschaftlichen Winterschule erworben haben. Dabei soll nicht verkannt werden, daß in allgemein menschlicher Beziehung das Leben in einer guten studentischen Korporation ganz außerordentlich fördernd wirkt. Aber auch bei denen, die in ihrem Studium wirklich landwirtschaftliche Vorlesungen belegten, habe ich die Beobachtung gemacht, daß sie leichter auf einer Hochschule in die naturwissenschaftlichen und volkswissenschaftlichen Grundvorlesungen hineinzubringen sind, wie an einer Universität. Wie viele in Halle Studierenden haben sich mit den Vorlesungen bei Vater Kühn und Märcker begnügt, alles andere wurde nur sporadisch wahrgenommen? Ein schweres Hindernis für allen wissenschaftlichen Anforderungen entsprechenden Betrieb des Studiums ist die ganz außerordentliche Vielseitigkeit, sowohl der Grundwissenschaften für die Landwirtschaft, als der Hauptfächer mit ihren Abzweigungen. Ich setze als selbstverständlich voraus, daß von einem wissenschaftlichen Studium eigentlich nur die Rede sein kann, wenn es in naturwissenschaftlicher Beziehung vertieft wird bis zu eigener Anschauung durch eingehende Übungen im Laboratorium und in volkswissenschaftlicher und betriebswirtschaftlicher Beziehung bis zu Seminarübungen.

Die Wissenschaft fängt dort an, wo die eigene Arbeit und Anschauung beginnt, wo der Geist selbständig arbeitet und mit Hilfe der Phantasie aufbaut.

Nur Vorlesungen hören, womöglich nur denselben Rezepte für die spätere Praxis entnehmen wollen, ist ein Studium, welches nichts mit Wissenschaft zu tun hat, und doch wird es in dieser Weise von der Mehrzahl der Landwirte betrieben. Nun erfordert die Ausbildung der Landwirte und auch das landwirtschaftliche Studium selbst eine nicht allzu kurze praktische Vorbereitung vor dem Studium. Es ist in den meisten Fällen Unfug, unersprießlich und wenig nützlich, wenn jetzt Hunderte von Studierenden die landwirtschaftlichen Universitäts-Institute und Hochschulen überfüllen, ohne vorher die Landwirtschaft aus der Praxis zu kennen. Doppelt schlimm wird dies Übel für die meisten, wenn sie dann nur die landwirtschaftlichen Vorlesungen, ohne Berücksichtigung der Grundwissenschaften, hören. Sie sind für den

Digitized by Google

landwirtschaftlichen Dozenten ein wahrer Ballast und bringen ihn unwillkürlich dazu, elementarer zu sprechen, als es für den durch Praxis und Studien der Naturwissenschaften und Volkswirtschaft wohl vorbereiteten Landwirt bisweilen erträglich ist. Die landwirtschaftlichen Universitäts-Institute und Hochschulen sollten sich, vielleicht unter Mitwirkung der Vereinigung der Lehrer der Landwirtschaft an deutschen Hochschulen, zusammentun, und zur Hochschule niemand zulassen, der nicht die Mindestforderung für die an der Hochschule eingerichteten Examina an praktische Ausbildungszeit erfüllt. Immer mehr sollte man dazu kommen, auf ein nach Prüfung durch die D.L.G. oder Landwirtschaftskammer ausgestelltes Lehrzeugnis über Einführung in die Praxis Wert zu legen. Ohne Praxis sollte man nur Personen in höherem Lebensalter zulassen, welche, wie jetzt vielfach beim Berufswechsel, als verheiratete Leute, nicht eine mehrjährige Praxis vor dem Studium wahrnehmen können. Es ist ganz bezeichnend, daß, wenn man z. B. in der Vorlesung über Ackerbaulehre einzelne mehr wissenschaftliche Probleme, sagen wir: die Lehre von den Bodenkolloiden, oder physikalische Eigenschaften des Bodens, oder Grundlagen der Drainage berührt, daß dann viele derjenigen Hörer fortbleiben, welchen die praktische Vorbildung fehlt, und nur der gute, solide Stamm mit praktischer Vorbildung, den wir gerne in den Hochschulen sehen, und den man leicht erkennt, mit Interesse der Vorlesung folgt.

Aus dem oben Gesagten geht hervor, daß ich in besonderem Maße für die Landwirtschaft Studierenden auf dem Boden der Forderung stehe, daß kein Fach gehört und geprüft werden sollte, welches nicht durch praktische Übungen im Laboratorium oder Seminar usw. vertieft wurde. Bei den heutigen Verhältnissen sowohl der Hochschulen, als der Universitäts-Institute ist dies nahezu unmöglich, besonders wenn man den berechtigten, noch in der Neuzeit immer dringender gewordenen, auch schon mehrfach von Oldenburg, Aereboe, Hansen und anderen berührten Anforderungen nach größerer technischer und besserer juristischer und volkswirtschaftlicher Ausbildung der Landwirte Rechnung tragen will. Durch entsprechend übertriebene Verlängerung des Studiums würde die landwirtschaftliche Praxis leiden; es würde zu sehr, wie oft bis zum Überdruß auseinandergesetzt wurde, das „Können" unter dem „Wissen" leiden. Wir müssen erreichen, daß dem praktischen Landwirt Gelegenheit gegeben wird, ein landwirtschaftliches Studium möglichst in vier Semestern mit einem gewissen Abschluß zu erledigen, und daß auch der, eine Staatsanstellung anstrebende Landwirt, einschließlich Doktor-Examen mit 6 oder 7 Semester sein Studium vollendet haben kann. Es kommt demnach darauf hinaus, die Vorlesungen in der Stundenzahl ganz erheblich zu beschneiden, die Übungen für den Anfänger erheblich zu erweitern, und in Aufstellung der Zeiteinteilung für den Stundenplan viel systematischer vorzugehen.

Man braucht in diesem Fall mit den erwachenden Widerständen nicht Versteck zu spielen. Trotzdem man eine hohe ideale wissenschaftliche Anschauung bei jedem Hochschullehrer voraussetzt, muß man damit rechnen, daß schon materielle Gründe manchen Dozenten derartigen Plänen abgeneigt machen werden, da er bei der heutigen Besoldungsweise, trotzdem er Staatsbeamter ist, viel zu sehr auf die Kolleggelder angewiesen ist, und befürchten wird, bei Kürzung der Stunden für die Vorlesung

Digitized by Google

und zunächst schwachem Besuch der Übungen in eine immer größere Notlage zu kommen, besonders bei den heutigen Teuerungsverhältnissen. Hier können Gebührenordnungen mit Pauschalhonorar und andere Besoldungsordnungen, bei welchen der weniger Vorlesungen hörende Student für den Fleißigen mitbezahlt, helfen. Der Abstrich an Stunden wird durch systematischere Gestaltung des Lehrplanes zum Teil ausgeglichen werden, dadurch, daß viele Wiederholungen in den Vorlesungen vermieden werden, und in späteren Semestern auf dem in den früheren Gelernten aufgebaut werden kann, was jetzt nicht der Fall ist. Vielfach werden, besonders an den Universitäten, jetzt zuerst die landwirtschaftlichen Fächer gehört und erst später, beim wachsenden Interesse am Studium, die langen 6 wochenstündigen naturwissenschaftlichen und volkswirtschaftlichen Vorlesungen. Da es nicht Absicht ist, an bestehenden Lehrplänen weitere Kritik zu üben, wird es am einfachsten sein, unmittelbar mit der Zeiteinteilung und Zeitausnutzung, wie ich sie mir für das landwirtschaftliche Studium denke, herauszurücken.

Ich nehme an, daß mit Vorteil im Zusammenhang höchstens 4 Stunden täglich gehört werden können, auch bei größter Abwechslung, außerdem vielleicht noch, wenn die nötigen Ruhestunden dazwischen gelegt werden, eine, höchstens zwei weitere Stunden bei besonderem Interesse in Spezial- und allgemein bildenden Fächern. Ich will daher in meinem systematischen Lehrplan die Zahl der in den Hauptfächern oder allgemein möglichst von jedem zu hörenden Stunden auf 24 Wochenstunden bemessen, welche sämtlich auch an Vormittagen, zwischen 8—12 oder 9—1 Uhr fallen müßten. Für die Übungen möchte ich fünf Nachmittage mit 2—3 Stunden reservieren, den Sonnabend-Nachmittag für die so wichtigen Exkursionen und Demonstrationen im Versuchsfelde usw. (Winter: Technologie und Maschinenfabriken, Forstwirtschaft, Viehzuchtbetriebe, geologische Ausflüge; Sommer: hervorragende Pflanzenbau- und Pflanzenzucht-Betriebe, botanische und zoologische Ausflüge.) Die Abendstunden nach 5 Uhr können für Spezialvorlesungen und allgemeine Wissenschaften reserviert bleiben. Bei systematischem Aufbau hätten wir 8 grundlegende Fächer für die ersten beiden Semester:

1. Chemie,
2. Physik,
3. Zoologie,
4. Anatomie und Physiologie der Tiere,
5. Botanik,
6. Mineralogie, Petrographie und Geologie,
7. Volkswirtschaftslehre,
8. Mathematische und zeichnerische Einführung in die Technik, Hochbaulehre, Feldmessen und Nivellieren.

Auf jedes dieser Fächer würden durchschnittlich 3 Stunden fallen. Einzelne, wie Mineralogie und Geologie, könnte man gut auf 2 Stunden beschneiden, dafür vielleicht die Stundenzahl in Chemie im 1. Semester und Botanik im 2. Semester in Rücksicht auf die für den Landwirt so wichtige Systematik, einschließlich der durch Pilze veranlaßten Pflanzenkrankheiten, etwas erweitern. Vielleicht kann im ersten und zweiten Semester auch eine von den landwirtschaftlichen Dozenten ab-

Digitized by Google

wechselnd gelesene einstündige Einführung in das Gesamtstudium das Hineinfinden in den Zweck und Ziel des ganzen Planes erleichtern, die sich z. B. mit allgemeiner Ernährungs- oder Vererbungslehre, einer geschichtlichen Einleitung und dergl. auslaufen könnte. Der junge Landwirt wird sich dann zwischen ihm fremden Begriffen nicht so verlassen vorkommen. Die notwendig zu vertiefende Einführung in die Technik würde durch nicht allzu ausgedehnte mathematische Wiederholungen des Schulwissens mit zeichnerischen Übungen in Verbindung mit der Grundlage der landwirtschaftlichen Hochbaulehre zu beginnen haben, und sich im zweiten Semester fortsetzen in Übungen und Vorlesungen im Feldmessen und Nivellieren als Grundlage für die später zu betreibende Kulturtechnik.

Bei der Einteilung für das dritte und vierte Semester bitte ich den umstehenden Plan zu beachten. Der Leser wird hier zunächst mit Recht in den Vorlesungen die Agrikulturchemie und Kulturtechnik, trotzdem wir letztere hervorgehoben haben, vermissen. Wir nehmen aber an, daß die Grundlagen der Kulturtechnik, bestehend in Bodenlehre und physikalischen Eigenschaften des Bodens, sowie Überblicke der einzelnen Zweige derselben, wie Drainage, Moorkultur, Bewässerung, selbst in der Ackerbaulehre gebracht werden, und daß dann das Hauptgewicht der Ausbildung in der Kulturtechnik auf die praktischen Übungen im Entwerfen und Berechnen von einfacheren Anlagen fällt, oder es muß die Ackerbaulehre parzelliert werden, worauf alles hinweist, wenn dieselbe im Aufbau auf naturwissenschaftliche Vorlesungen und Übungen in höheren Semestern vorgetragen wird. Dem Vertreter der Agrikulturchemie möchte ich ganz besonders die wichtige Aufgabe der praktischen chemischen Ausbildung im Laboratorium zugeteilt wissen, sowohl im 3. und 4., als auch in den höheren Semestern, denn manche Dozenten der Ackerbaulehre sind in ihren wissenschaftlichen Arbeiten kaum über die Pflanzenzüchtung hinausgekommen, und nur wenige kennen die agrikulturchemische Laboratoriumstechnik. Daneben könnte er auch seinen Anteil an der parzellierten Ackerbaulehre erhalten, sodaß dieselbe, je nach den örtlichen Verhältnissen, sogar in 3—4 Teile zerfallen könnte, z. B.

a) Pflanzenleben und Ernährung (Düngung),
b) Klima- und Bodenlehre,
c) Bodenbearbeitung, Saat, Saatzucht, Pflege und Ernte,
d) Urbarmachung, Ent- und Bewässerung,

je nach den vorhandenen Lehrkräften und deren Neigung entweder zu Vorlesungen oder Übungen. — Bei den heutigen Verhältnissen, wo die allgemeine Ackerbaulehre meist die Rolle der Einführung in das landwirtschaftliche Studium im ersten Semester spielt, ist diese Parzellierung nicht angebracht. Das Programm der Ackerbaulehre wird sich, vom Pflanzenleben beginnend, bis zur Lehre von der Ernte über das oben angedeutete Gesamtgebiet erstrecken müssen, und durch Spezialvorlesungen, wie Agrikulturchemie, Pflanzenzucht, Bodenlehre usw. in weiteren Semestern auszubauen sein.

Der vorliegende Plan bedarf sonst keiner weiteren Erläuterungen mehr. In Gedanken höre ich den Vertreter der Forstwirtschaft oder der Fischzucht brummen, was sie mit den im Plan vorgesehenen 1—2 Stunden anfangen sollen, denn bisher pflegten sie sich in zwei Semestern auf je 4—6 Stunden auszubreiten. Ihnen sollen

Digitized by Google

die Abendstunden Entschädigung bieten, andererseits die vermehrte Hörerzahl in den enzyklopädischen Einführungen für jedermann, wo sie dann auch neue Schüler

Schematischer Stundenplan als Beispiel.

	Semester I. Std.	Semester II. Std.
Einführung in das Studium der Landwirtschaft	1	1
Chemie	3	3
Physik und Meteorlogie	3	3
Zoologie (inkl. Schädlinge)	3	3
Anatomie der Haustiere	3	—
Physiologie der Haustiere	—	3
Botanik (Anatomie und Pflanzenphysiologie)	3	—
Botanik (Systematik einschließlich Pflanzenkrankheiten)	—	3
Mineralogie, Petrographie und Geologie	2	2
Volkswirtschaftslehre	3	3
Mathematik, angewandte	2	1
Feldmessen und Nivellieren	—	2
Baulehre	1	—
	24	24

	Semester III. Std.	Semester IV. Std.
Allgem. Ackerbaulehre, einschließlich Pflanzenzucht und Kulturtechnik	4	—
Spezieller Pflanzenbau und Samenkunde	—	4
Allgem. Tierzucht und Fütterungslehre	4	—
Spezielle Tierzuchtlehre und Molkereiwesen	—	5
Landw. Betriebslehre, Geschichte der Landwirtschaft	4	—
Taxationslehre und Buchführung	—	4
Landw. Maschinenkunde	2	—
Tierheilkunde einschl. Seuchen	2	2
Technologie (Gährungsgew., Zuckerindustrie)	2	1
Rechtskunde	2	2
Agrargeographie	—	2
Obst- und Gemüsebau	1	1
Geflügelzucht	—	1
Fischzucht	1	—
Hygiene des Menschen, Arbeitslehre	2	—
Forstwirtschaft	—	2
	24	24

Übungen — Übungen

Nachm. 2—5 Uhr.

I. Semester	II. Semester	III. Semester	IV. Semester
1) Botanik Mikroskop. Einführung in die Anatomie und Physiologie	Botanik Bestimmen von Pflanzen	Spez. Pflanzenbau Agrophysiologisches Praktikum, Samenkunde, Züchtung	Spez. Pflanzenbau Pflanzenkrankheiten
2) Physik Einführung in den Gebrauch d. Wage usw.	Chemie. Anorgan. Praktikum	Agrikulturchemie (Boden und Dünger)	Tierphysiologie einschließlich Futtermittel und Milch
3) Mineralogie Einführung			Betriebslehre und Büchführg. Übungen zur Arbeitslehre
4) Anatomie Praktikum	Zoologie Praktikum	Tierzucht Praktikum (Messen, Wollkunde usw.)	Tierheilkunde Demonstrationen
5) Technik Zeichnen, Baulehre	Technik Feldmessen, Nivellieren	Technik Maschinentechnisches Praktikum	Technik Kulturtechnische Entwürfe

Digitized by Google

zu eingehenderem Studium begeistern können. Es ist notwendig, daß jeder Landwirt in öffentlicher Tätigkeit, z. B. möglichst etwas Ahnung von Forstwirtschaft oder Fischzucht, oder derartigen Nebenzweigen hat; hat er aber besondere Veranlassung und Interesse, auf das eine oder andere Fach näher einzugehen, so mag er das in Vorlesungen tun, die in den Abendstunden stattfinden. In diesen finden auch die Vorlesungen statt für die Spezialausbildung der Pflanzenzüchtung und Tierzüchter, z. B. öffentliche Förderung der Zucht usw., oder der Betriebswissenschaftler, die Vorlesungen für Genossenschaftler, Versicherungsbeamte usw. Der Forderung nach besserer juristischer Ausbildung der Landwirte ist im Hauptplan mit 2 Stunden in 2 Semestern Rechnung getragen, statt wie bisher z. B. an der landwirtschaftlichen Hochschule mit einmal 2 Stunden. In den Abendstunden sollte auch jeder naturwissenschaftliche oder landwirtschaftliche Dozent aus seinem speziellen Forschungsgebiet etwas vortragen. Nichts wirkt anregender auf den Studierenden zu „wissenschaftlichen" Arbeiten, als wenn er, je nach freier Wahl, dem Lehrer, dessen spezielles Forschungsgebiet er aus den allgemeinen Vorlesungen kaum kennt, nun in einer Spezialvorlesung in seine Forschungsstätte folgen kann, sei es landwirtschaftliche Klimalehre, oder Zuckerchemie, oder einzelne Gebiete der Rassekunde, oder der Käsefabrikation, die in den allgemeinen Vorlesungen jetzt oft viel zu eingehend behandelt werden. Für volkswissenschaftliche und juristische Seminare wird hier noch Platz sein. Selbstverständlich wird in diesen Abendstunden nicht alles, sondern nur einzelnes in überlegter Auswahl gehört werden können, aber auch hier sollte man durch überlegten Stundenplan alle Arten von Kombinationen erleichtern. Absichtlich sind im Hauptplan, um die Allgemeinbildung nicht ganz zu vernachlässigen, schon die Agrargeschichte und Agrargeographie eingefügt.

Das 5. und 6. Semester, eventuell weitere Semester, möchte ich nun am Hauptteil des Tages bis 4 Uhr von Seiten der Landwirtschaft und Grundwissenschaften mit Vorlesungen gar nicht besetzen lassen. Diese Zeit soll frei bleiben für Arbeiten in den Laboratorien und den Instituten für Volkswirtschaftslehre und Betriebslehre. Ferner für die dringend notwendige Ausbi dung in Feldversuchen auf dem Versuchsfelde usw., die z. T. auch in die Ferien fallen würde. Mancher, der in den ersten Semestern nicht in die Abendvorlesungen ging, weil er auch die geselligen Seiten des Studentenlebens, die auch besonders für den Landwirt nicht unberechtigt sind, genießen wollte, oder es ihm sonst nach längerer Tagesarbeit an körperlicher Anspannung hierzu fehlte, wird dies im 5. Semester und später nachholen können, Auch wird sich jetzt erst Zeit finden, auch am Tage, z. B. in Berlin, an der Universität, techn. Hochschule, orientalischem Seminar (für koloniale Betätigung) usw. die eine oder die andere Vorlesung zu hören. Nach diesem systematischen Stundenplan würde nach dem 2. Semester ein Physikum fallen für Naturwissenschaft event. Volkswirtschaftslehre, wie das jetzige Vorexamen, nach dem 4. Semester ein Diplomexamen in den landwirtschaftlichen Haupt- und Nebenfächern (Maschinenkunde, Kulturtechnik), sowie in Volkswirtschaftslehre und Rechtskunde. Dann wären das 5. und 6. Semester auch entlastet von zu großer Störung ernstlicher, wissenschaftlicher Arbeiten durch Examen-Vorbereitung auf zu viele Gegenstände. Ich denke mir dann, daß in diesen späteren Semestern der Doktorant die Haupt-

Digitized by Google

zeit auf sein Hauptgebiet und seine Arbeit verwenden würde, und sich nebenher auch in kleineren Praktiken auf die Nebenfächer, seien es landwirtschaftliche oder naturwissenschaftliche, vorbereiten würde, um auch hier früher schon in den Anfängerübungen Gelerntes noch mehr zu vertiefen. Wenn ein solches Physikum in Naturwissenschaften und eine Diplomprüfung nach 4 Semestern vorlägen, könnte man nach Bestehen des Doktorexamens von einem besonderen Staatsexamen absehen und an dessen Stelle ein Spezialexamen in Pflanzenbaulehre und -zucht, Tierzucht oder Betriebslehre und landwirtschaftlicher Verwaltungskunde setzen, was auch durch eine Promotion in einem entsprechenden naturwissenschaftlichen Fach nicht ausgeschlossen sein sollte. Man sollte beim Physikum ebenfalls, wie auch sonst üblich, von einer schriftlichen Arbeit ganz absehen und lieber eine kleine chemische und botanische Laboratoriumsaufgabe stellen, oder solche Laboratoriumsaufgaben im Anschluß an das Diplomexamen für die landwirtschaftlichen Hauptfächer verlangen und sich hier mit einer Hausarbeit und eventl. auch einer Klausurarbeit begnügen.

Wenn man diesen Plan ansieht, glaube ich, daß man zugestehen muß, daß er in wissenschaftlicher Beziehung doch aussichtsvollere Perspektiven bietet, als der bisherige Betrieb mit unendlichen Vorlesungen und wenig Übungen, weil viel mehr Studierende zu wissenschaftlicher Arbeit ausgebildet und herangezogen werden, und damit auch die Aussichten auf wissenschaftliche Forschungsergebnisse zugunsten der Landwirtschaft steigen. Wer die Übungen in den ersten Semestern fleißig besucht, wird sich hier schon die grundlegenden Fertigkeiten aneignen, sodaß er wohlvorbereitet in die größeren Praktiken der höheren Semester hineintritt. — Es wäre wohl unendlich viel über die einzelnen Fächer zu sagen, aber ich will es vermeiden, trotzdem der ganze, oben angedeutete Schematismus wohl im Vergleich zu den heutigen Verhältnissen der fast schrankenlosen Lehrfreiheit zunächst den Eindruck einer großen Zwangsanstalt machen wird. Durch den Wechsel der Personen und den Wechsel der Verhältnisse des einzelnen Studienortes wird das Schema sich häufig ändern. Die ganzen Einrichtungen müssen den besonderen Verhältnissen angepaßt sein, wie manches Institut den landwirtschaftlichen Zuständen der Provinz, in der es liegt.

Auf zwei Fragen muß ich noch eingehen. Das ist: 1. diejenige, ob die Möglichkeit besteht, daß Universitätsinstitute eingezogen werden könnten zugunsten von zwei oder drei landwirtschaftlichen Hochschulen, auf denen wohl leichter die Kürzung der Vorlesungen und Erweiterung der Übungen erfolgen könnte? Aber gerade einzelne Universitätsinstitute haben jetzt schon besondere Vorlesungen zur Einführung in die Chemie, für landwirtschaftliche Botanik usw., wie z. B. Jena. Dieselben lassen sich für die Landwirte vermehren, wie man auch z. B. für Zahnärzte in Naturwissenschaften die Grundfächer besonders gelesen werden, oder für Mediziner und für Juristen in vielen anderen Fällen. Arbeitsteilung bedeutet in solchem Falle nicht Unwissenschaftlichkeit. Vielfach wäre auch wohl für Humanmediziner und andere Studierende Kürzung grundlegender Vorlesungen angebracht. Durch Ausdehnung der Übungen werden die kleineren Universitätsinstitute erhöhten Anreiz bieten, weil hier der Student bei den Übungen mehr mit dem leitenden Dozenten in Fühlung kommt. — Ich stehe auch nicht auf dem Standpunkt, daß allzu viel Wert auf Ma-

Digitized by Google

turitätsexamen gelegt würde. Gute praktische Vorbildung auf einer landwirtschaftlichen Lehrstelle wäre auch für Tierärzte und Kulturtechniker und vor allen Dingen für ihre späteren Auftraggeber wertvoller als die erreichte oder angestrebte Vorbedingung des Maturitätsexamens. Durch die größere Ausdehnung der Übungen würde auch die Assistentenfrage und Heranbildung von Dozenten besser im wissenschaftlichen Sinne gelöst werden. Man würde mehr besser bezahlte Oberassistenten an besuchteren Hochschulen notwendig brauchen. Dieselben würden sich bei Übungen besser zu Dozenten entwickeln als bei den der wissenschaftlichen Öffentlichkeit entzogenen Privatvorlesungen, von deren Qualität nur die wenigen Hörer und nicht die ordentlichen Professoren etwas wissen. Ich halte es für ein Unglück, wenn die Mehrzahl der landwirtschaftlichen Dozenten nicht aus wirklich wissenschaftlichem Milieu hervorgeht, Ausnahmen bei hervorragenden Persönlichkeiten bestätigen nur diese Regel.

2. Ist die Frage zu erörtern, was bei obigen Plänen aus all den Studierenden werden soll, die bisher nur auf ein bis drei Semester die Hochschule besuchen und bisher gewöhnt waren, in der Hauptsache nur landwirtschaftliche Vorlesungen zu belegen. Ich würde es für einen großen Nachteil für unser landwirtschaftliches Hochschulwesen halten, wenn man die große Masse der auf Examen und Staatsstellung keinen Wert legenden Landwirte auf die „Seminare" drängen würde. Diese sind mehr oder weniger Inspektorenschulen und werden hoffentlich demnächst allgemein die Landwirtschaftsschulen auch für mittelbäuerliche und großbäuerliche Landwirte ersetzen, da diese Schulen bisher vielfach nur eine Rolle als Einjährigen-Presse wegen nur einer fremden Sprache gespielt haben. Sie haben sich gründlich überlebt. Unter Abschaffung des häßlichen und unpassenden Wortes „Seminar" sollte man diese neuen Landwirtschaftsschulen ausbauen zu Schulen, auf welchen Elementarunterricht nicht erteilt zu werden braucht, wie in Winter- und Ackerbauschulen. Man sollte sie ausstatten mit drei landwirtschaftlichen Fachlehrern und Spezialisten in Maschinenkunde, Kulturtechnik, Tierheilkunde, Rechtskunde als Vertreter der Nebenfächer, bei welchen die naturwissenschaftlichen Grundfächer ganz zurücktreten oder von den landwirtschaftlichen Fachlehrern im Anschluß an die landwirtschaftlichen Hauptfächer gelehrt werden. Dann werden diese Schulen in zehn Monaten ihr Pensum für die notwendigsten Bedürfnisse der Praxis gut bewältigen können. Aber es sollen auch bei dieser Reform der Seminare nicht gewaltsam die kürzere Zeit studierenden Landwirte von der Universität und Hochschule fortgedrängt werden, wenn letztere im allgemeinen ihrer Persönlichkeit, Bildung, Stand und Lebensverhältnissen besser entspricht. Sie würden dann wieder anfangen bei irgend einem Korps in Süddeutschland Jura zu studieren. Man sollte vielmehr als Übergang zu dem obigen Plan für Hochschulen den Stundenplan zunächst dahin ändern, daß die Studierenden in den ersten zwei Semestern neben den wichtigsten naturwissenschaftlichen Fächern etwa Chemie und Botanik, und neben Volkswirtschaftslehre auch Gelegenheit haben, schon die wichtigsten landwirtschaftlichen Hauptfächer zu hören. Man sollte also von obigem idealen Lehrplan zweckentsprechend 1 sowie 2 und 3 sowie 4 Semester mischen und allmählich, vielleicht erst in Jahrzehnten, zuerst an den meist besuchten Hochschulen und Universitätsinstituten den oben er-

Digitized by Google

wähnten, logisch aufgebauten systematischen Lehrplan zu erreichen suchen, weil man auch hier den allgemeinen landwirtschaftlichen Anschauungen folgen muß. Was bei den Gepflogenheiten der mehr an das landwirtschaftliche Studium gewöhnten Landwirte in der Provinz Sachsen in Halle schon richtig sein mag, braucht z. B. für das Studium anderer Landwirte dort nicht so schnell einführbar zu sein, wo ein Semester Winteraufenthalt an einer Hochschule bisher schon als eine wissenschaftliche Vorbildung betrachtet wurde.

Ich glaube aber, daß auf dem oben geschilderten Wege, sowohl für die unmittelbare Wissenschaft, als auch für die landwirtschaftliche Praxis im allgemeinen das zu erreichende Ziel liegen wird. Die schönen Worte und z. T. köstlichen Phrasen neueren Datums über wissenschaftliche Allgemeinbildung werden sich dann auch von selbst erledigen. Wer in Zukunft Einführungen in die Philosophie, Politik und Staatslehre, Hygiene auch in Rücksicht auf Landwirte lesen will, muß sich nach deren Plan richten, oder die wenigen Landwirte, die allgemeineren Studien überhaupt geneigt sind, müssen diese der wissenschaftlichen Tagesarbeitszeit der höheren Semester absparen.

Zum Schluß soll noch gesagt sein, damit die studierenden Landwirte in der öffentlichen Meinung gegenüber anderen Studierenden nicht leiden, daß sich in Anbetracht der geringen Bedeutung der Examina für die landwirtschaftliche Praxis auch viele, besonders etwas ältere Studierende der Landwirtschaft finden, die mit großem Eifer und mehr Interesse ihren Studien obliegen, wie die jüngeren Kommilitionen anderer Fächer, deren große Masse auch nur die heranrückenden Examina in den späteren Semestern in die Übungen und Praktika treiben.

Zur chemischen Bodenanalyse.

Von Professor Dr. E. Blanck, Tetschen-Liebwerd.

Unter obigem Titel hat Dr. F. Münter in Halle ganz neuerdings eine Arbeit[1]) veröffentlicht, welche Anweisung und Vorschriften zur Ermittelung des sogen. „Nährstoffkapitals" des Bodens zu bringen sucht, indem der Genannte davon ausgeht, daß die Feststellung der Nährstoffmengen, wie sie die Pflanze für ihr Wachstum benötigt, bezw. Düngebedürfnisfragen es erheischen, bisher noch nicht gelungen ist. Freilich muß zugegeben werden, daß der Ermittelung der physiologisch wirksamen Stoffe des Bodens aus vielerlei Gründen bisher nur wenig Erfolg beschieden war, und es sogar den Anschein hat, als wenn wenig Hoffnung bestünde, diese so überaus wichtige agrikulturchemische Frage baldigst zu aller Zufriedenheit zu lösen. Dennoch erscheint demgegenüber die von dem Genannten, wenn auch gerade nicht als Ersatz vorgeschlagene Methode der Bestimmung des „Nährstoffkapitals" vermittels des Salzsäure-Auszuges in ihrer agrikulturchemischen Bedeutung als etwas fragwürdig und ihr nochmaliges Aufleben im neuen Gewande beängstigend. F. Münter ist der Ansicht, daß die auf diese Weise gefundene Menge von „Nährstoffen", die uns nach dem

[1]) F. Münter: Zur chemischen Bodenanalyse. Landw. Vers.-Stationen. Bd. 94, 1919, S. 181.

Digitized by Google

Vorgange von F. Wohltmann[1]) schon lange unter der viel oder wenig besagenden Bezeichnung „Nährstofffkapital" bekannt ist, „ein Bild über die den Pflanzen etwa zur Verfügung stehenden Nährstoffmengen" zu geben vermag und demnach agrikulturchemische Bedeutung besitzt. Nachdem was aber diese Methode schon allein aus rein theoretischen Erwägungen in dieser Richtung zu bieten vermag, erscheint es, ganz abgesehen von der praktischen Unmöglichkeit eines solchen Verlangens, ausgeschlossen, ihr eine derartig bevorzugte Stellung einzuräumen. Vor allen Dingen entbehrt die Müntersche Behauptung des Beweises, auch wird nicht versucht, einen solchen Beweis anzutreten, und zwar m. E. aus dem Grunde, weil ein solcher überhaupt nicht zu erbringen ist. Sollte man andererseits geneigt sein, hiergegen anzuführen, daß die preußische geologische Landesanstalt sich schon seit Jahrzehnten dieser Methode für agronomisch-geologische Kartierungszwecke bedient, so darf nicht vergessen werden, daß dies aus Gründen geschieht, denen in Hinsicht für den gedachten Zweck eine gewisse Berechtigung nicht versagt werden kann.

Wenn nun auch kein Zweifel bestehen kann, worauf noch zurückzukommen sein wird, daß die Salzsäuremethode weit davon entfernt ist, irgend welche Ergebnisse von nennenswerter Brauchbarkeit für agrikulturchemische Fragen (es sei denn in ganz besonderen, extremen Fällen) zu liefern, wie dies ja am besten die in dieser Richtung unternommenen neuesten Untersuchungen Mitscherlichs, Pfeiffers, Lemmermanns u. a. dartun, so kann man dieser Methode andererseits doch eine bodenkundliche Bedeutung nicht absprechen. Indem sie nämlich zur Kenntnis der Bodentypen beiträgt, über die Menge und Zusammensetzung des aktiven Bodenanteils, worunter diejenigen Bestandteile zu verstehen sind, welche als Träger der sich im Boden vollziehenden Austauscherscheinungen zu gelten haben, Aufschluß gibt, vermag sie allein schon diesen Standpunkt zu erweisen. Schließlich kommt ihr aber noch ein ganz besonderer Wert für die Beurteilung des Verwitterungszustandes, in dem sich ein Boden befindet, zu. Zur Feststellung dieser Größen hat sie sich von unschätzbarem Werte erwiesen, aber sie vermag dieses auch nur dann, wenn sie in zweckentsprechender Weise zur Ausführung gelangt.

Nach Münters Auffassung scheint die Brauchbarkeit der Salzsäuremethode für den von ihm vertretenen Zweck schon allein gewährleistet, wenn sie als „eine durchgehend gleichmäßige Arbeitsmethode eingeführt wird". Er glaubt ihre Berechtigung dann nachgewiesen zu haben, wenn es ihm gelingt, unter Benutzung sehr verschiedener Böden bei wechselnder Lösungsmittelkonzentration empirisch diejenige Salzsäure ausfindig gemacht zu haben, welche übereinstimmend brauchbare Resultate zu liefern imstande ist. Der wunde Punkt liegt nun aber darin gegeben, daß jeglicher Maßstab fehlt, um die gewünschte Beurteilung durchführen zu könneu.

Es erscheint zunächst ganz unerklärlich, wie es möglich sein soll, daß eine rein empirische Methode bei Anwendung eines so außerordentlich verschiedenartigen

[1]) F. Wohltmann: Das Nährstoffkapital westdeutscher Böden. Bonn 1901.

Digitized by Google

Bodenmaterials, wie es von Münter benutzt wird, zu irgend einem vergleichbaren Ergebnis führen soll; und dennoch verlangt sein Standpunkt nichts Geringeres, denn die Methode soll ja allgemeiner Anwendung fähig sein. Tropische Böden und solche unserer Breiten, ihrer petrographischen Abkunft nach sehr verschieden, leichte und schwere Böden, Humus- und Kalkböden, wie sie hier vorliegen, sind bekanntlich in ihrer chemischen und mineralogischen Zusammensetzung so wesentlich abweichend, daß sie einer angreifenden Säure einen sehr verschiedenartigen Widerstand entgegensetzen müssen. Infolge dieser Inhomogenität des mit Säure zu behandelnden Materials, wodurch weder theoretisch noch praktisch eine Begrenzung des Wirkungsvermögens des Lösungsmittels gegeben ist, erscheint es gänzlich ausgeschlossen zu sein, eine Säurekonzentration ausfindig zu machen, die eine ihrem Werte nach auch nur annähernd entsprechende Menge von Stoffen aus den Böden in Lösung zu bringen erlaubt. Aber selbst dann, falls es gelänge, was würde damit erreicht sein? Die Kenntnis einer gewissen Menge im Boden vorhandener Stoffe, die in gar keinem Verhältnis zu der Substanzmenge steht, die von der Pflanze jetzt oder in Zukunft zur Aufnahme fähig ist. Die Bauschanalyse leistet diesen Dienst nach jeder Richtung hin im vollkommenen Sinne, worauf schon wiederholt hingewiesen worden ist, doch welchen Wert sie für die Agrikulturchemie hat, ist überflüssig hier hervorzuheben. Die Pflanzenernährung richtet sich nicht danach, was in einem Boden an Stoffen vorhanden ist, sondern wie diese zugegen sind, und dieses hängt nicht allein von ihrem Löslichkeitsgrad ab, sondern vielmehr davon, was sich jeweilig in Lösung befindet, bezw. durch Austausch schnell disponibel ist oder werden kann. Darüber vermag aber die Salzsäurelöslichkeit nichts auszusagen. Die Methode zu ihrer Gewinnung stellt vielmehr eine grundlose Spekulation dar, denn niemals ist es bisher gelungen, durch Vegetationsversuche irgendwelcher Art zu erfahren, daß die salzsäurelöslichen Bodenanteile in einem konstanten Verhältnis zu der von den Pflanzen benötigten Nährstoffmenge stehen. Hierüber wissen wir nichts und können wir niemals etwas Bestimmtes aussagen, aus Gründen, deren Einfachheit mir verbietet, noch ein Wort darüber zu verlieren. Dennoch will der Genannte nichts anderes als den für die Pflanzen zukünftigen, gewissermaßen für sie in einem jeden Boden aufgespeicherten Nährstoffvorrat, das Nährstoffkapital, auf die besagte Weise ermitteln. Dieses Beginnen, von dem man hätte annehmen müssen, daß es die neueren und neuesten Forschungen entgültig aus dem Gesichtskreis des Möglichen verbannt hätten, verdient den schärfsten Widerspruch. Liegt dagegen eine Ungeschicklichkeit vor, die ihre Ursache in dem gänzlichen Übersehen des Umstandes von der völligen Irrationalität der in Betracht kommenden Größen findet, so läßt sich ein derartiger Mißgriff immerhin damit entschuldigen, daß mangels logischer Einsicht und verführt durch die Bestrebungen früherer, den Zusammenhang noch nicht ahnen könnender Versuchsansteller, getreu dem Sprichwort „Probieren geht über Studieren", sich rein empirisches Vorgehen manchmal höherer Wertschätzung erfreut, als die aus kritischer Beurteilung entspringende Einsicht unmöglichen Verlangens.

Aber selbst die im allgemeinen an den salzsauren Auszug zu stellenden An-

Digitized by Google

forderungen gewährleistet die von Münter befolgte Methodik nicht. Als Lösungsmittel wählt er einmal eine Salzsäure von 10 und 25%, die 48 Stunden in der Kälte auf den Boden zur Einwirkung gelangte, ein andermal läßt er die 10%ige Säure 3 Stunden auf dem Wasserbade oder 1 Stunde auf offener Flamme und schließlich die 25%ige Säure 2 Stunden auf dem Wasserbade auf den Boden einwirken. Warum gerade diese Konzentrationen und Behandlungsweisen vor sonstigen bevorzugt werden, darüber erfährt man auffälligerweise nichts. Der feinerdige Boden wird in einer Menge von 100 g jeweils mit 300 ccm HCl vorgenannter Konzentration übergossen. Wenn auch die Wahl der angewandten Boden- und Säuremenge als nicht ganz glücklich angesehen werden kann, so lehnt er sich wohl an andere, gleiches Verhältnis bevorzugende Methoden an, die sich einer gewissen Beliebtheit erfreuen. Um aber eine wirklich günstige Angriffsmöglichkeit und Verteilung beim Kochen wie in der Kälte zu erreichen, erscheint das Verhältnis immerhin als etwas zu eng. Doch sehen wir hiervon vielleicht ab und betrachten demgegenüber die Auswahl der Konzentration in Verbindung mit der Behandlungsart. Hier scheint es, als ob der genannte Autor gänzlich willkürlich vorgegangen ist, obgleich gerade hierfür das physikalisch-chemische Verhalten des Salzsäure-Wassergemisches, wie es in diesem System vorliegt, die grundlegenden Voraussetzungen für die Behandlungsweise hätte an die Hand geben müssen. Ein Satz wie der folgende, seiner sich am Schluß der Arbeit vorfindenden Analysenvorschrift entnommen, zeugt aber davon, daß er aus irgend welchen Gründen verschmäht hat, derartige Gesichtspunkte in den Kreis seiner Untersuchungen einzubeziehen. Dort heißt es nämlich: „Von einer Kochung auf direkter Flamme ist wegen des verschiedenen Heizwertes des Brennmaterials an den einzelnen Orten, wie des verschiedenen Gasdruckes abzusehen". Wir gehen wohl nicht fehl, wenn wir die Ursache hierfür in dem schon anfangs gekennzeichneten Bestreben des genannten Autors erblicken, „durchgehend gleichmäßige Arbeitsmethode eingeführt" wissen zu wollen.

Bekanntlich besitzt nun aber die Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1.100 nur allein einen feststehenden, unveränderlichen Siedepunkt; sie siedet unter Atmosphärendruck konstant bei 110° C und besteht aus 89 Mol.% H_2O und 11 Mol.% HCl, und ist dies die 20%ige (Gewichtsprozente) Salzsäure. Bei allen anderen Salzsäuren, ob sie schwächer oder stärker sind, ändert sich die Siedetemperatur während der Kochdauer ständig. Dieses Verhalten liegt darin begründet, daß die Salzsäure ein Gemisch von H_2O und HCl darstellt. Hierauf ist, falls es nicht aus der anorganischen Chemie bekannt ist, gerade für die Zwecke des salzsauren Bodenauszuges, namentlich von van Bemmelen, D. J. Hissink, Alexius de Sigmond aufmerksam gemacht worden[1]). Wird daher sowohl eine schwächere wie eine stärkere Säure gekocht, so erhält man stets eine Mischung vom spez. Gewicht 1,100 und Siedepunkt 110°, doch zu welchem Zeitpunkt dies geschieht, erweist sich abhängig von folgenden Größen: anfängliche Konzentration, Intensität des Kochens und Menge der

[1]) Vergl. z. B. D. J. Hissink: über die Bedeutung und die Methode der chemischen Bodenanalyse mit starker heißer Salzsäure. Intern. Mitteilung f. Bodenkunde, Bd. 5, 1915.

Digitized by Google

Säure. Insofern wird es also ganz gleichgültig sein, von welchem Konzentrationsgrad man ausgeht, wenn man nur dafür Sorge getragen hat, daß eine Wärmequelle zur Verfügung steht, welche es erlaubt, das Salzsäure-Wassergemisch zum Sieden zu bringen und darin zu erhalten. Der höchste von Münter benutzte Konzentrationsgrad von 25%iger Säure vermag aber diese Bedingung nicht zu erfüllen, denn wenn auch der Siedepunkt eines solchen Systems infolge Abgabe salzsäurereicher Wasserdämpfe schneller erreicht wird als bei geringerer Konzentration, so kann diese Säure, nachdem sie durch die Behandlung auf dem Wasserbade eine Veränderung erfahren hat, niemals die Wirkung einer solchen von 20%, d. h. vom spez. Gewicht 1,100, ausüben, weil die Wärme des Wasserbades den Siedepunkt von 110° C nicht zu erzeugen vermag. Bei Anwendung einer 25%igen Säure auf dem Wasserbade wird also stets eine unvollkommene, ihrem Werte nach schwankende Einwirkung der Säure auf den Boden bedingt sein. Die Zeitdauer der Behandlung wird hieran durchaus nichts zu ändern vermögen. Die 10%ige Säure wird aber aus nämlichen Ursachen das gleiche Schicksal teilen, weil sie, wenn auch auf dem Wasserbade konzentrierter werdend, gleichfalls nicht den Wirkungswert einer 20%igen Säure erreichen kann, denn ihr Siedepunkt liegt stets über 100° C, nämlich während der Konzentrierung zwischen 100° und 110° C. Ein konstanter Wirkungswert wird von den benutzten Säuren also nur der Säure von 10% auf offener Flamme erhitzt zukommen können, jedoch empfiehlt sich die Anwendung einer solchen aus anderen Gründen nicht.

Wie schon van Bemmelens Methode des Salzsäureauszuges lehrt, hat dieser klassische Forscher auf dem Gebiete der Bodenanalyse die Salzsäure vom spez. Gewicht 1.19 (37.3 Gew.% = 22.6 Mol.% HCl) bevorzugt, welche schon bei 50° C zu sieden beginnt. Dies ist nicht nur wegen ihres schnellen Kochens geschehen, infolgedessen keine allzugroßen Unterschiede in der Menge der gelösten Bodenbestandteile auftreten, sondern namentlich deswegen, weil sich bei einer höheren Säurekonzentration infolge des Gelöstwerdens von Bodenteilen eine Veränderung des Gehaltes an freier Salzsäure weniger auf den Verlauf des Lösungsvorganges geltend macht. Dieser wichtige Punkt ist aber auch in anderer Richtung von unserem Autor völlig vernachlässigt worden, nicht zum Vorteil seiner Methodik. Die von ihm benutzten, so außerordentlich verschiedenen Bodenarten verbrauchen sofort bei der Berührung mit der Salzsäure einen nicht unbeträchtlichen, und zwar vor allem wechselnden Anteil von Säure zur Bildung von Chloriden. Dieser nunmehr gebundene Salzsäureanteil ist der freien Säurewirkung entzogen, und zwar ist er der Menge nach verschieden, sowohl in Hinsicht auf einen vorzunehmenden Vergleich der verschiedenen Bodenarten gegeneinander, als auch in Bezug auf den Vergleich der mit verschiedener Säurekonzentration unter wechselnden Bedingungen ausgeführten Bestimmungen eines einzigen Bodens unter sich. Namentlich gilt solches für die kalkreichen Böden, so daß die meisten Vorschriften für die chemische Bodenanalyse mit Salzsäure hierauf ausdrücklich Beziehung nehmen (vergl. auch u. a. die Verbandsmethode).

Digitized by Google

Nach den dargelegten Beziehungen wird also gar nicht der anfänglichen Konzentration der jeweilig angewandten Säure der Ausfall der analytischen Ergebnisse zugeschrieben werden können, sondern es gelangt vielmehr der Einfluß eines Säure- und Salzgemisches von während der Zeitdauer seiner Einwirkung unkontrollierbarer Zusammensetzung zur Wiedergabe, dessen chemische Zusammensetzung am Schluß der Operation aber die Menge der gelösten Bodenbestandteile Ausdruck verleiht. Dies ist ja bekanntlich eines der schwierigsten Argumente, die gegen jede und alle Benutzung einer Mineralsäure für den gedachten Zweck sprechen. Nun darf man aber keinesfalls diesen, durch die Natur der Sachlage schon an und für sich schwerwiegende Bedenken erweckenden Übelstand noch dadurch vermehren, daß man dort, wo man seinen Einfluß verringern könnte, nichts in dieser Richtung unternimmt. Den gerügten Übelstand besitzen aber noch in höherem Grade die kalten Salzsäureauszüge, weil ihr Wirkungswert noch mehr von den leichtlöslichen Substanzen, die im Boden zugegen sind, bestimmt wird. Gerade darin, daß in einem Gemenge, wie es der Boden ist, die einzelnen Anteile einen sehr verschiedenen Grad der Löslichkeit besitzen, liegt die Unmöglichkeit, durch eine Säure von bestimmter Stärke, Stoffe in einem für alle Böden gleichen Verhältnis zur Lösung bringen zu wollen. Das kann theoretisch wie praktisch eben nur das eine Lösungsmittel, welches nämlich die Gesamtheit löst, und das ist in unserem Falle die Bauschanalyse. Aber auch Säuren verschiedener Konzentration werden aus den gleichen Gründen nicht imstande sein, dem Boden Stoffmengen zu entziehen, die den gedachten Vergleich gestatten.

Wenn jedoch von den benutzten Säurekonzentrationen in ihrer Anwendung eine imstande ist, theoretisch dem Problem am nächsten zu kommen, so ist es die 10%ige HCl 1 Stunde auf offener Flamme wirken gelassen. Sie wird aber nicht von Münter empfohlen, sondern die kalte, konzentriertere Salzsäure von 25% oder 30%, von der die letztere überhaupt nicht in den Kreis seiner Untersuchungen einbezogen war. Wenn die 10%ige Säure trotzdem „so schlecht" abschneidet, so liegt dies zum Teil wohl außer allen anderen Gründen darin, daß sie viel zu kurz zur Einwirkung gelangte. Da kein anderer Maßstab zur Beurteilung der Säurewirkung gegeben ist, so wird die Höchstmenge der gelösten Substanz zugrunde gelegt, ohne sich daran zu erinnern, daß die höchstmögliche Löslichkeit noch gar nicht erreicht war.

Es wird nicht uninteressant sein, zu erfahren, welche Verhältnisse Münter veranlaßt zu haben scheinen, obige Schlußfolgerung zu ziehen. Gleichzeitig soll aber auch die Frage Beantwortung finden, ob die von ihm benutzte Methodik genügt, um die weiteren, an den Salzsäureauszug zu stellenden Erfordernisse zu erfüllen, d. h. in Bezug auf die Charakterisierung des Bodentypus, der Träger der Austauscherscheinungen und des Verwitterungsgrades, da ja, wie gezeigt wurde, dem Salzsäureauszug als Mittel zur Bestimmung des sog. Nährstoffkapitals logischerweise keine Berechtigung zuerkannt werden kann.

Die erste Tabelle der Mitteilung Münters bringt eine Zusammenstellung des nach seiner Arbeitsmethode durch die besagten Salzsäuren aus den 12 verschiedenen Bodenarten „in Lösung gebrachten" Kieselsäuregehaltes. Es muß

Digitized by Google

gebeten werden, an der Hand des Originals die dort wiedergegebenen Befunde zu vergleichen. „Die Behandlung der Böden mit kalter 10%iger Salzsäure deutet zu wenig die vorhandene salzsäurelösliche Kieselsäure an" ist die erste Folgerung, die uns entgegentritt. Befremdend mutet dieser Satz an, um so mehr, als man sogleich darauf die richtige Ansicht geäußert findet, daß „jede Erhitzung der salzsauren Erdlösung nachteilig" wirkt, „da hier bereits ein Teil der gelösten Kieselsäure wieder ausfällt". Woher nimmt also der Versuchsansteller den Maßstab für die im ersten Satz geäußerte Meinung bezw. Beurteilung der Versuchsergebnisse? Letzteres erscheint geradezu axiomatisch, da ja durchaus keine Möglichkeit besteht, den Befunden an sich solches zu entnehmen. Nur die Vorstellung von gewissen analytischen Grundbegriffen, wie sie im zweiten Satz anklingen, kann die Veranlassung hierfür abgeben, denn was man zu finden sucht, läßt sich aus den Befunden schlechterdings gar nicht ableiten, da es nicht möglich ist. Der weitere Schluß, „daß verdünnte Säure nicht genügt, zeigen die Böden 3 und 5, welche beide 0.05% SiO_2 ergaben, mit kalter 25% iger Salzsäure dagegen 0,05 % und 0.30 % SiO_2" kann in dem gewünschten Sinne gleichfalls nicht als zwingend erachtet werden, entspringt wohl mehr der allgemeinen Auffassung, daß eine Säure mit höherer Konzentration auch mehr von einem bestimmten Stoff lösen müsse, was unter den Verhältnissen, die zwischen SiO_2 und HCl herrschen, aber nicht zutrifft. Sieht man sich aber die Böden 3 und 5 etwas näher an, was allerdings bei den spärlichen Angaben über die Beschaffenheit der untersuchten Böden mit nicht zu verkennbaren Schwierigkeiten verknüpft ist, so entwirrt sich des Rätsels Lösung. Zwar erfahren wir nichts weiter, als daß Boden 3 ein Schwemmboden von der Insel Neu-Lauenburg (Bismarck-Archipel), Australien ist, Boden 5 als Dioritsandsteinboden aus Brasilien bezeichnet wird. Trotzdem „Dioritsandstein" ein unqualifizierbarer petrographischer Begriff ist, genügen diese Hinweise doch, um zu erkennen, daß solche Böden in Hinsicht auf ihre Herkunft ganz erheblich verschiedene Beschaffenheit besitzen werden, denn es dürfte vermutlich in Boden 5 eine Roterde vorliegen und damit das verschiedene Verhalten der Säure hinsichtlich der Kieselsäure seine Erklärung finden. Besagte Vermutung gewinnt an Wahrscheinlichkeit dadurch, daß die Befunde für die übrigen Bestandteile dieses Bodens gleichfalls für Roterde sprechen. Wenn sich der Versuchsansteller über den Ausfall der Kieselsäurebestimmung mit 25%iger kalter Säure gegenüber 10%iger kalter Säure bei den Böden 4, 6 und 9 wundert, so möge zur Erklärung dessen darauf hingewiesen sein, daß die „vulkanische" Abkunft dieser Böden hierfür direkte Veranlassung bietet.

Der Ausfall der Kieselsäuremengen entsprechend der verschiedenen Säurebenutzung erweist sich somit als Folge der mineralogischen Zusammensetzung oder als Ausdruck des Bodentypus bezw. Verwitterungsart, die dem betreffenden Boden ihren Charakter verleiht. Wenn aber eine Säure von bestimmter Konzentration in einem Falle höhere Werte als in einem anderen liefert, so ist dies lediglich als Folge eines zufällig günstigen Angepaßtseins an die Verhältnisse des betreffenden Bodens für den gedachten Zweck zu erblicken. Dementsprechend

Digitized by Google

ergibt sich aus solchen Befunden, daß der Salzsäureauszug den jeweiligen Verhältnissen des Bodens angepaßt sein müßte, um ein brauchbares Bild von dessen Beschaffenheit zu liefern, daß aber eine Salzsäure von bestimmter Konzentration und unter ganz bestimmten Bedingungen ausgeführt, nicht für alle Böden gleichwertiges zu leisten vermag. Aber nun schließlich noch eins, was nützt uns überhaupt die Kenntnis der in Salzsäure löslichen Kieselsäure? Für das Nährstoffkapital hat sie keinerlei Bedeutung, denn für die Pflanze kommt sie in ernährungsphysiologischer Beziehung in keiner Richtung in Betracht, wohl aber könnte die im Boden in Salzsäure lösliche Kieselsäure in Bezug auf Bodentypus, Verwitterungsgrad, Austauschverhältnisse und dergl. in Frage kommen, aber auch nur dann, wenn gleichzeitig der in Karbonat und Lauge lösliche Anteil daran nach der Behandlung mit Salzsäure ermittelt wird. Nur die Summe beider Bestimmungen gibt erst die wirkliche, in Salzsäure lösliche Kieselsäuremenge wieder. Da jedoch die wahre, in Salzsäure lösliche Kieselsäure durch Münters Methode gar keine Bestimmung erfahren hat, so sind die von ihm beigebrachten Zahlen gänzlich ohne Wert und läßt sich auch mit bestem Willen nichts aus ihnen schließen.

Wenn Münter auf Grund seiner in der zweiten Tabelle wiedergegebenen Eisenbefunde wie folgt sagt: „Auch für die Beurteilung des vorhandenen Eisens genügt die Verwendung der kalten 10%igen Salzsäure nicht, denn es werden nur verhältnismäßig geringe Mengen Eisen gelöst. Aber auch das Erhitzen der mit 10%iger Salzsäure versetzten Böden gibt noch kein erschöpfendes Bild über das Vorhandensein des Eisens, wie schon ein Vergleich mit den mit 25%iger kalter Säure behandelten Erden zeigt", so erkennt man hierin deutlich, daß er die Brauchbarkeit der Methode nach der Befähigung des Löslichmachens der höchstmöglichen Menge des betreffenden Stoffes einschätzt. Dann müßten aber unter Voraussetzung der Gültigkeit dieses Satzes die Bedingungen auch derartig gestaltet worden sein, was aber aus Nichtbeachtung des Verhaltens des Systems HCl-H_2O nicht einmal in dem Ausmaß des hier Möglichen geschehen ist. Hierfür bieten die Tabellen über die gefundenen Fe_2O_3- und Al_2O_3-Mengen die besten Anhaltspunkte. Das Eisen ist entweder in der Form freier Oxyde oder Hydroxyde im Boden enthalten oder kommt als Silikat vor, zumeist trifft wohl ersteres zu, und zwar sind die Oxyde und Hydroxyde leichtlöslich in Säure, so daß schon in der Kälte eine erhebliche Abgabe an Salzsäure erfolgt. Die Temperatur spielt daher gar keine so große Rolle für die Löslichmachung, wohl aber die Konzentration, weil diese bei der relativen Leichtlöslichkeit des Eisens mehr aufzunehmen gestattet, als durch die schwache Säure geschehen kann. Wir sehen daher denn auch gar nicht eine so große Vermehrung der gelösten Eisenquanten durch die heiße Säure Platz greifen, weil der Sättigungszustand der Säure schon an und für sich relativ schnell erreicht wird. Dies muß sich besonders dort zeigen, wo das Eisen fast ausschließlich in der Form des freien Oxyds oder Hydroxyds zugegen ist und deswegen werden gerade wieder diejenigen Böden, welche infolge ihres Verwitterungszustandes diese Form des Eisens vorwiegend enthalten, durch konzentriertere Säure erheblich mehr in Lösung bringen

Digitized by Google

lassen als durch Erhöhung der Temperatur. Als Stütze dieser Auffassung können die Ergebnisse für die gefundenen Fe_2O_3-Mengen der Böden 4, 5, 6, 8 und 9 gelten. Die 10%ige Säure über offener Flamme kann andererseits in diesem Falle auch nicht dasselbe leisten wie die 25%ige Säure auf dem Wasserbade oder wie diese letztere in der Kälte. Sie muß vielmehr nach dem früher Gesagten gleiches Ergebnis, ob angewandt über freier Flamme oder auf dem Wasserbade, zeitigen, wie dies auch die Tabelle vollauf bestätigt. Nur das silikatisch gebundene Eisen wird durch die kalte Salzsäure weniger als durch die heiße angegriffen werden. Da nun aber von beiden Formen, wenn auch in verschiedenen Mengen, zugegen ist, so muß dieses störend auf das Gesamtbild einwirken. Jedenfalls geht aber auch aus diesen Verhältnissen klar hervor, daß diejenige Säure die zufällig den höchsten Wert liefert, nicht notgedrungen diejenige zu sein braucht, die den Boden in Hinsicht auf sein sog. Nährstoffkapital am vorteilhaftesten charakterisiert. Die von Münter gezogene Schlußfolgerung, daß für die Beurteilung des Eisens am besten eine hohe Konzentration in Betracht komme, hat eben nur dann Berechtigung, wenn man sich auf den Standpunkt der Identität des der Menge nach höchsten Befundes mit Nährstoffkapital an diesem Stoff stellt. Doch der sich an den Ausspruch dieser Auffassung anschließende Nachsatz Münters steht zweifelsohne im Widerspruch damit und zeigt nur allzusehr die Unsicherheit, mit welcher die Schlußfolgerung behaftet ist.

Ähnlicher Art sind die Verhältnisse, die bei den Befunden für Tonerde zur Wahrnehmung gelangen, doch z. T. noch komplizierter, was in den mannigfachen Bindungsmöglichkeiten dieses Körpers sowie freiem Vorkommen desselben im Boden begründet ist. Sicherlich hat die 25%ige Säure angewandt auf dem Wasserbade in allen Fällen die größten Mengen in Lösung gebracht, wie dies nach den schon früher dargelegten Erwägungen nicht anders zu erwarten ist. Nach dem von Münter eingenommenen Standpunkt erscheint es daher geradezu unverständlich, wenn er der kalten konzentrierten Säure den Vorzug einräumt, mit der Begründung einer leichteren Ausfällbarkeit der Kieselsäure in kochender Säure.

Bei der Leichtlöslichkeit des Kalks bringt die Zusammenstellung der diesbezüglichen Befunde die zu erwartende nahezu gleichartige Übereinstimmung, wodurch der Versuchsansteller bestimmt wird, für die Ermittelung des Kalknährstoffkapitals schon die kalte 10%ige Salzsäure als genügend wirksam zu befinden.

Da die Gesamtmenge der Magnesia durch einen derartigen Auszug nicht zu erhalten ist, was infolge des zumeist vorliegenden silikatischen Verbandes dieser Base nicht besonders auffällt, so hält der Versuchsansteller die Benutzung dieser Säure nicht für zweckmäßig, glaubt aber, daß die 25%ige Säure in der Kälte genügen werde, obwohl einzelnen Böden durch heiße Säure noch größere Mengen entzogen werden, wie dies in 6 von 12 Fällen auch zutrifft. Die ihn hierzu bestimmenden Gründe bleiben unerwähnt, so daß der Eindruck der Willkürlichkeit in der Aufstellung seiner Schlußfolgerungen hier besonders an Boden gewinnt.

Digitized by Google

Mit Ausnahme des absorbierten Kalis ist dieser Stoff in allen Böden wohl eine schwer zugängliche Substanz. Es haben daher auch die mit Unterstützung von Wärme bewerkstelligten Auszüge im allgemeinen etwas höhere Werte gebracht. Da aber das vermittels Salzsäure überhaupt in Lösung zu bringende Kali wohl der Hauptsache nach dem absorbierten Kali zuzuschreiben ist, sofern nicht leicht zersetzbare kalihaltige Minerale vorliegen, was jedoch infolge der vorhergegangenen Verwitterung nur ausnahmsweise zu geschehen pflegt, so können die Unterschiede in den gelösten Kalimengen nicht allzu groß sein, wie dies die Tabellenwerte denn auch zum Ausdruck bringen. Münter hält demnach die 25%ige kalte Salzsäure für genügend zur Bestimmung des wichtigen Kali-Nährstoffkapitals, bedenkt aber nicht, daß beim absorbierten Kali doch wohl kaum vom Nährstoffkapital gesprochen werden kann. Der sich daran einerseits anschließende Hinweis, daß andere Erden dennoch eine Ermittelung des Kalis durch heiße Salzsäure verlangen, stellt abermals die Sicherheit des gefällten Urteils stark in Zweifel und ruft nicht die Empfindung zwingender Schlußfolgerung aus den Ergebnissen seiner Versuchsanstellung hervor.

Soweit die Bodenphosphorsäure nicht organischer Bindung und Herkunft ist, gehört sie dem Apatit an und ist daher in Salzsäure relativ leicht löslich. Nach der Verwitterung des Apatits wird sie von Tonerde und Eisen aufgenommen sein und sich in dieser Form schwerer zugänglich erweisen. Die organisch gebundene Phosphorsäure ist durch Salzsäure nicht aufschließbar, doch wird sie in diesem Zustande nicht immer im Boden verharren, sondern mit der Zeit der Mineralisation anheimfallen. Aus diesen Erwägungen heraus wird heiße konzentrierte Säure vielmehr in der Lage sein, Phosphorsäure in Lösung zu bringen als kalte, schwache Säure, jedoch wird bei lediglicher Gegenwart von Apatitphosphorsäure die letztere gleiches wie erstere leisten. Ein einheitliches Bild bezüglich des Löslichkeitsgrades der Phosphorsäure nach Konzentration und Anwendungsweise verschiedener Salzsäure wird also auch hier nicht zu erwarten sein. Indem Münter für die Ermittelung des Phosphorsäurekapitals den konzentrierten heißen Auszug vorschlägt, trägt er seinem schon mehrmals vertretenen Standpunkt Rechnung, nach welchem der höchste Befund stillschweigend mit der gesuchten Größe gleichgestellt wird.

Selbst unter Zugrundelegung der Folgerungen, die der Versuchsanstellen aus seinen Befunden für die einzelnen Stoffe gezogen hat, ist es schwer einzusehen, wie er letzten Endes zu der Empfehlung der kalten konzentrierten Salzsäure als Aufschlußmittel für den gedachten Zweck gelangt. Abgesehen von den als gänzlich verfehlt anzusprechenden Kieselsäurebefunden wurde für Fe_2O_3, MgO und K_2O auf höchste Leistung bei Verwendung einer Säure von hoher Konzentration unter Mitwirkung von Hitze erkannt, wenn auch mit der Einschränkung, für welche allerdings die Angabe des zureichenden Grundes fehlt, daß die kalte konzentrierte Säure gleiches zu bieten vermöge. Nur bei der Phosphorsäure galt dies ohne Einschränkung. Angesichts eines solchen Vorgehens bei der Feststellung des Endresultates seiner Untersuchungen, vermag man wohl kaum berechtigte Zweifel über die Zulässigkeit desselben zu unterdrücken. Wenn somit schon in

Digitized by Google

formeller Hinsicht das Endergebnis seiner Schlußfolgerungen als in Frage gestellt erscheinen muß, so gilt dies in erhöhtem Maße leider auch für den Wert der ganzen Untersuchung. Nicht nur weil, wie gezeigt wurde, weder gebührende Rücksicht auf Konzentration und Einwirkungsart der Säure genommen wurde, sondern weil auch durch Vernachlässigung der Bestimmung der wirklich in Salzsäure löslichen Kieselsäure vermittels Lauge-Karbonat-Behandlung Schlüsse von bodenkundlichem Wert nicht ableitbar sind. Doch hier hätte gerade das Untersuchungsmaterial Münters wertvolle Beiträge liefern können, da er Böden von so verschiedener Art und Herkunft zur Untersuchung herangezogen hat.

Die eigentliche Aufgabe aber, die sich die Arbeit Münters zu lösen gestellt hatte, vermochte sie überhaupt nicht zu erfüllen, nicht nur wegen unzureichender Methodik, sondern wegen falscher Voraussetzungen. Das für die Pflanzen in Frage kommende Nährstoffkapital des Bodens ist nicht auf dem Wege der Feststellung des in Salzsäure löslichen Anteils zu gewinnen, weil ein Maßstab für die Beziehungen zwischen Pflanze und Boden, wie sie ein solches Verhältnis erfordern müßte, bisher nicht bekannt geworden ist. Die von einigen Forschern ermittelten sogen. Grenzzahlen für die Fruchtbarkeit des Bodens, die hiefür als Beweis herangezogen werden könnten, erweisen sich für einen solchen Zweck nicht als stichhaltig, da sie sich auf Bodenmaterial beziehen, welches von jeglichem kulturellen Einfluß nicht frei ist. Der Vergleich der durch verschieden konzentrierte und angewandte Salzsäuren aus verschiedenen Bodenarten in Lösung gebrachten Bodenanteile mit- und untereinander vermag schon allein deswegen keinen Aufschluß in gewünschter Richtung zu erbringen, weil der jeweilige Ausfall allein von der stofflichen Beschaffenheit der Bodensubstanzen abhängt, welche aber durchaus nicht gleichwertig in Bezug auf ihre Löslichkeit sind, wie dies voraufgehend eingehenderen Hinweis erfahren hat. Den bestmöglichen Löslichkeitsgrad vermag aber nur diejenige Säure oder Behandlungsweise durch dieselbe wiederzugeben, die diesem Zustande zufälligerweise entspricht, d. h. mit anderen Worten, eine einheitliche Methode kann es bei Benutzung einer Mineralsäure zu diesem Zwecke gar nicht geben, wie dieselbe, welche Konzentration sie auch besitzen möge, doch niemals ein einheitliches Lösungsmittel darstellt, ganz abgesehen davon, daß die Säure während der Behandlungsweise eine entsprechend der stofflichen Beschaffenheit des Bodens abweichende Veränderung erleidet. Soll eine einheitliche Methode zur Anwendung gelangen, so kann es nur diejenige sein, welche imstande ist, alles von den im Boden vorhandenen Stoffen in Lösung zu bringen und das vermag nur die Bauschanalyse. Agrikulturchemische bezw. pflanzenphysiologische Bedeutung kommt dieser aber nicht zu. Das „Nährstoffkapital" eines Bodens zu bestimmen, kann aber auch nur auf pflanzenphysiologischer Grundlage angestrebt werden, denn ohne diese Voraussetzung entbehrt dieser Begriff des zureichenden Grundes. Die rein chemische Analyse der Böden wird hier keinen Fortschritt bringen und dies zwar um so weniger, je mehr empirisch sie, wie in dem vorliegenden Fall, vorgeht.

Tetschen a. E., Dezember 1919.

Digitized by Google

Mitteilung aus den landwirtschaftl. Versuchsanstalten Rostock und Braunschweig.

Düngungsversuche mit Harn.
Über Reizwirkung von Kupfer- u. Quecksilberverbindungen.

Von Dr. O. Nolte, Braunschweig.

Verschiedentlich ist über die Reizwirkung von Schwermetallsalzen auf die Pflanzen berichtet worden, ohne daß allerdings diese zweifellos wichtige Frage völlig geklärt worden wäre. Die nachfolgenden Versuche sollen zur weiteren Klärung beitragen; da sie aber nur wenig Material bringen, mögen sie nur als Vorversuche betrachtet; ausführliche Versuche werden erst im Laufe der nächsten Jahre angestellt werden können.

Bei Versuchen über die Geschwindigkeit der Harnstoffgärung eines Hammelharns beobachtete ich, daß metallisches Kupfer und Kupferamalgam die Eigenschaften besaßen, die sonst innerhalb von etwa 8 Tagen verlaufende Harnstoffgärung wesentlich zu verlangsamen; namentlich wirkte das Amalgam in dieser Richtung. Die nachfolgende Tabelle bringt eine Übersicht über den Verlauf dieses biologischen Prozesses.

Mit einem derartig vergornen Hammelharn, der mehr oder weniger Kupfer, bezw. Quecksilber gelöst hatte, wurden nun Vegetationsversuche angestellt, um den Einfluß dieses Harns auf die Pflanzen, namentlich hinsichtlich einer Reizwirkung zu prüfen. Zum Vergleich wurde ein normal vergorener unkonservierter, ein mit Humuskohle konservierter Harn und schwefelsaures Ammoniak benutzt.

Die benützten Vegetationsgefäße aus Ton wurden in üblicher Weise austariert und mit 11,5 kg Sandboden von der Rostocker Versuchsstation gefüllt, der eine Grunddüngung mit den hauptsächlichsten Pflanzennährstoffen erhalten hatte. Sie bestand für das Gefäß aus 5 g Kalk als Schlämmkreide, 1 g Phosphorsäure als Superphosphat und 2 g Kali als Kaliumsulfat. Die Stickstoffgabe betrug 0,5 g; sie wurde als natürlicher, vergorner Hammelharn, als vergorner mit Humuskohle konservierter Harn, als Harn der über Kupfer, bezw. über Kupferamalgam vergoren war und als schwefelsaures Ammoniak gegeben. Es wurde bei allen Stickstoffgaben der Gehalt an Gesamtstickstoff in Rechnung gesetzt. Sämtliche Dünger wurden mit dem Boden sorgfältig gemischt. Der am 18. Mai ausgelegte Senf lief am 23. des gleichen Monats auf, blühte am 20. Juni und wurde am 23. geerntet. Die folgende Aussaat fand am 24. Juni statt; der Senf lief wiederum gleichmäßig am 30. Juni auf, blühte am 8. August und wurde am 10. geerntet. Zwei Tage später fand die dritte Aussaat statt; das Auflaufen erfolgte am 18. August, die Blüte am 18. September, und die Ernte am 3. Oktober. Während der ganzen Versuchsdauer wurden die Gefäße durch tägliches Begießen unter häufiger Kontrolle des Gewichtes auf 70% der vollen Wasserkapazität gehalten.

Während der ganzen Versuchsdauer war es auffällig, daß die Senfpflanzen, welche mit kupfer- bezw. kupfer-quecksilberhaltigem Harn versorgt worden waren,

Digitized by Google

Zeit der Untersuchung	Vergärung des Hammelharns über			
	Kupferamalgam a)	Kupferamalgam b)	Kupfer	Ohne Zusatz
Am Anfang	CO_2=50,7 mg, NH_3N=15,3 „, Ges. N=77,3 „ in 10 cm^3	NH_3N=14,2 mg, Ges. N=66,1 „ in 10 cm^3	CO_2=17,7 mg, NH_3N= 9,4 „, Ges. N=54,2 „ in 10 cm^3	NH_3N= 9,7 mg, Ges. N=86,8 „ in 10 cm^3
Nach 7 Tagen	CO_2=51,8 mg, NH_3N=15,2 „, Ges. N=77,3 „ in 10 cm^3	—	—	NH_3N=75,3 mg, Ges. N=86,0 „ in 10 cm^3
„ 14 „	CO_2=53,9 mg, NH_3N=17,6 „, Ges. N=75,2 „ in 10 cm^3	—	NH_3N=31,3 mg, Ges. N=54,2 „ in 10 cm^3	NH_3N=81,8 mg, Ges. N=86,2 „ in 10 cm^3
„ 21 „	CO_2=62,7 mg, NH_3N=20,6 „, Ges. N=76,7 „ in 10 cm^3	—	—	—
„ 28 „	CO_2=68,5 mg, NH_3N=24,2 „, Ges. N=76,2 „ in 10 cm^3	NH_3N=30,4 mg, Ges. N=66,4 „ in 10 cm^3	NH_3N=51,0 mg, Ges. N=54,2 „ in 10 cm^3	—
„ 49 „	CO_2=120,3mg, NH_3N= 43,9 „, Ges. N= 77,1 „ in 10 cm^3	NH_3N=41,9 mg, Ges. N=66,0 „ in 10 cm^3	NH_3N=52,1 mg, Ges. N=54,6 „ in 10 cm^3	—
„ 77 „	CO_2=145,9mg, NH_3N= 66,4 „, Ges. N= 77,1 „ in 10 cm^3	—	—	—
„ 98 „	—	NH_3N=63,9 mg, Ges. N=66,0 „ in 10 cm^3	—	—

Digitized by Google

sich deutlich von den andern mit Harn gedüngten Pflanzen in ihrer Farbe unterschieden. Die Blattfarbe war dunkelgrün, sie übertraf an Tiefe des Farbtones diejenige der Blätter des mit schwefelsaurem Ammoniak gedüngten Senfes um ein beträchtliches. Ob die Farbe auf die Aufnahme von Kupfer- bezw. Kupfer-Quecksilber zurückzuführen ist, konnte leider nicht festgestellt werden, soll aber bei späteren Versuchen geprüft werden. Das Ernteergebnis zeigt die nachfolgende Zusammenstellung.

Nr.	Differenzdüngung 0,5 g N als	Gesamternte Trockenmasse g	Mittel	Stickstoff mg	Mittel
1.	—	6,31	5,91 g	152	133 mg
2.	—	5,50	± 0,27	114	± 13
3.	$(NH_4)_2SO_4$	14,37	14,40 g	367	378 mg
4.	„	14,43	± 0,02	388	± 7
5.	Harn, natürl.	11,59	11,21 g	236	229 mg
6.	„ „	10,82	± 0,26	222	± 5
7.	„ Humuskohle. . . .	11,51	11,27 g	284	285 mg
8.	„ „	11,02	± 0,16	285	± 1
9.	„ Cu haltig.	10,64	11,45 g	256	294 mg
10.	„ „	12,16	± 0,51	331	± 25
11.	„ CuHghaltig . . .	12,26	13,10 g	398	376 mg
12.	„ „	13,94	± 0,56	353	± 15

Betrachten wir die Ergebnisse des Versuches näher, so können wir feststellen, daß sämtliche Harne inbezug auf die Produktion an Erntemasse hinter dem schwefelsaurem Ammoniak zurückstanden, am günstigsten hat der mit Kupfer-Quecksilber versetzte Harn gewirkt. Hinsichtlich der Stickstoffausnutzung gilt das gleiche, mit der Einschränkung, daß bei den verschieden behandelten Harnen die Ausnutzung verschieden ist und zwar am geringsten bei dem unkonservierten, es folgt dann der mit Humuskohle konservierte, weiter der mit Kupfer und zum Schluß mit der höchsten Stickstoffausnutzung, welche die des Ammonium sulfats fast zu erreichen vermochte, der kupfer-quecksilberhaltige Harn.

Ein Vergleich der verschieden behandelten Harne hinsichtlich der Erzeugung von Erntemasse zeigt, daß größere Differenzen hinsichtlich der Wirkung nur bei unkonserviertem Harn und dem kupfer-quecksilberhaltigen bestehen, insofern, als letzterer die erste beträchtlich übertroffen hat. Die Differenz der Erträge von Nr. 5—6 und 11—12 beträgt 1,89 g ± 0,62, d. h. die beobachtete Ertragsdifferenz liegt außerhalb des dreifachen, aber noch innerhalb des vierfachen wahrscheinlichen Fehlers, besitzt also schon einen hohen Grad der Sicherheit, ohne indessen allerdings völlig unzweifelhaft zu sein.

Was die Wirkung der mit Humuskohle[1]) konservierten Jauche anbetrifft, so hat sie zwar den gleichen Ertrag wie die nicht konservierte gebracht, indessen

[1]) Die Humuskohle wurde mir in liebenswürdigster Weise von der Firma Rosenthal-Berlin zur Verfügung gestellt, wofür ich ihr auch an dieser Stelle verbindlichst danke.

Digitized by Google

muß man ihre Wirkung doch als die überlegene bezeichnen, denn vom gesamten Stickstoffgehalt der Humuskohlenjauche kommen nur rund 66% auf Harnstickstoff, während der andere Teil in der Humuskohle ursprünglich enthalten war. Die bessere Wirkung der Humuskohle beruht nun entweder auf ihrer konservierenden Wirkung, durch Verhütung der sonst eingetretenen Ammoniakverdunstung aus dem Harn oder auf der Nutzbarmachung des in ihr ursprünglich enthaltenen Stickstoffs. Auch der höhere Stickstoffgehalt der Ernte deutet die bessere Ausnutzung der mit Humuskohle konservierten Jauche gegenüber nicht konservierter an. Die Konservierung mit der Humuskohle hat vor vielen sonst empfohlenen Konservierungsmitteln den Vorzug in genügender Menge sonst eintretende Ammoniakverluste völlig zu verhüten, ohne stark saure Reaktion zu bedingen, welche schädigend auf das Pflanzenwachstum wirken könnte. Sie dürfte somit als Konservierungsmittel beachtenswert erscheinen.

Die Versuche sollen fortgesetzt und nach den angedeuteten Richtungen erweitert werden.

Pflanzenschutz und Sortenfrage im Kartoffelbau.

Von Dr. Otto Schlumberger, Berlin-Dahlem.
Biologische Reichsanstalt.

Pflanzenschutz im Kartoffelbau beruht heute in erster Linie auf der Auswahl und Züchtung widerstandsfähiger Kartoffelsorten.

Die Zahl der im Handel befindlichen und angebauten Kartoffelsorten ist fast unübersehbar. Für den Landwirt ist es oft schwierig, die für seine besonderen Verhältnisse geeigneten Kartoffeln aus den umfangreichen Sortenlisten auszusuchen. Trotzdem wir so viele und zum Teil zweifellos ausgezeichnete Kartoffelsorten nicht nur unter den neueren Züchtungen, sondern auch unter den alten haben, wächst doch die Zahl der Neuzüchtungen von Jahr zu Jahr und die Nachfrage nach solchen ist nicht gering.

Denn die wirklich brauchbaren Sorten sind nicht so zahlreich, wie die Anpreisungen in den Saatgutlisten.

Die Zeit ist nicht zu fern, wo die Züchtung von Kartoffeln als erstes und einziges Ziel möglichst hohe Erträge anstrebte. Vielfach hat man hierbei die Erfahrung gemacht, daß Neuzüchtungen mit anfangs kolossalen Erträgen, nach kurzer Zeit vollkommen versagten. Es waren Sorten, die einseitig hochgezüchtet waren, keine Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten besaßen und damit schon den Keim des Verfalls in sich trugen.

Während z. B. in Amerika der Züchtung auf Widerstandsfähigkeit schon lange große Beachtung geschenkt wird, stecken wir in Deutschland, von einigen Ausnahmen abgesehen, noch in den Kinderschuhen.

Zwar sieht man in den Ankündigungen neuer Kartoffelsorten in den letzten Jahren häufig den Hinweis: widerstandsfähig gegen Blattrollkrankheit, Krautfäule und andere Krankheiten; aber die Erfahrungen in dieser Richtung der Züchtung sind doch zu gering, als daß man sich auf diese Angaben vollkommen verlassen könnte.

Digitized by Google

Im Kartoffelbau hat sich die Notwendigkeit der Züchtung widerstandsfähiger Sorten gegen Krankheiten als besonders wichtig erwiesen, da wir gerade bei den Kartoffelkrankheiten fast gar keine wirksamen direkten Bekämpfungsmittel kennen.

Mit dem Auftreten der Blattrollkrankheit seit 1905 und mit der fortschreitenden Erkenntnis von der Bedeutung der Staudenkrankheiten für den Kartoffelbau ist die Forderung nach widerstandsfähigen Sorten immer lauter geworden.

Widerstandsfähige Kartoffelsorten sind zweifellos bereits vorhanden, aber unsere Beobachtung in dieser Hinsicht ist noch zu lückenhaft, als daß wir den Grad der Widerstandsfähigkeit der einzelnen Sorten gegen die verschiedenen Krankheiten unter den verschiedenen Boden-, klimatischen und Witterungsverhältnissen genau angeben könnten.

Bei genauer Verfolgung der einzelnen Sorten in dieser Hinsicht wird sich ergeben, daß einzelne Individuen besonders widerstandsfähig sind und diese werden die Ausgangspunkte für neue, krankheitsbeständige Sorten geben.

Die Grundlage für die Züchtung widerstandsfähiger Sorten wird die Statistik sein. Es wird sich darum handeln, zunächst ein möglichst einheitliches, umfangreiches Beobachtungsmaterial in dieser Hinsicht zu sammeln. Anlagen hierzu sind bereits in ziemlicher Zahl vorhanden, aber es fehlt hier die notwendige Einheitlichkeit.

Erst wenn wir das Verhalten der verschiedenen Kartoffelsorten gegenüber den einzelnen Krankheiten auf Grund umfangreicher, vieljähriger Beobachtungen unter den verschiedensten, nach Möglichkeit zu analysierenden Bedingungen kennen, haben wir praktische, für den Kartoffelanbauer brauchbare Grundlagen, die gleichzeitig den Ausgangspunkt für die Züchtung und für wissenschaftliche Untersuchungen nach den Ursachen der verschiedenen Widerstandsfähigkeit bezw. Anfälligkeit geben.

Wie bereits erwähnt, fehlt es nicht an zahlreichen, in der Literatur zerstreuten Angaben über das Verhalten einer ganzen Reihe von Sorten gegen Krankheiten, aber nur wenige sind wirklich brauchbar. Meist fehlen genaue Feststellungen über Boden-, Witterungs- und klimatische Verhältnisse, Bodenbearbeitung, Pflanzzeit, Beschaffenheit und Herkunft des Pflanzgutes u. a. m.

Die hier nötigen, schwierigen Aufgaben können nur von zahlreichen, einheitlich geleiteten Kartoffelversuchsstellen, die über ganz Deutschland zerstreut sind gelöst werden.

Die Forderung nach solchen Stationen ist schon lange und in den letzten Jahren immer dringlicher erhoben worden. Besonders haben Appel und Remy sich hierfür ins Werk gelegt. Letzterer fordert die Errichtung von Kartoffelversuchsstellen für jedes wohl charakterisierte Klima- und Wirtschaftsgebiet.

In der Deutschen Kartoffelkulturstation haben wir eine Einrichtung, die seit langen Jahren in vieler Hinsicht außerordentlich wichtige Dienste für den Kartoffelbau geleistet hat durch ihre auf rund 30, über ganz Deutschland verbreiteten Anbaustellen durchgeführten Sortenversuche. Auf diesen wurden auch, soweit als möglich, Beobachtungen über das Auftreten von Krankheiten bei den verschiedenen Sorten gemacht und außerdem die kranken Knollen alljährlich der Biologischen Reichsanstalt zur Untersuchung eingesandt. Viel wertvolles Material ist auch in dieser Hinsicht in den alljährlich von v. Eckenbrecher herausgegebenen Berichten über die

Digitized by Google

Anbauversuche niedergelegt. Da jedoch die Beobachtungen nicht nach einheitlichen, genau festgelegten Grundsätzen durchgeführt werden, außerdem der betreffende Versuchsansteller oder einer seiner Angestellten die Aufzeichnungen freiwillig macht und diese keine geschulten Phytopathologen sind, so sind die Ergebnisse ganz verschieden zu bewerten, je nachdem der eine oder andere die Kartoffelkrankheiten mehr oder weniger kennt.

Welchen Erfolg Umfragen über das Auftreten von Pflanzenkrankheiten haben, wird jeder, der sich schon einmal damit befaßt hat, zur Genüge kennen, wenn auf dem Fragebogen auch noch so schöne, klare und eingehende Fragen stehen. Es soll damit den Landwirten nicht der geringste Vorwurf gemacht werden. Man kann sich in seine Lage hineinversetzen, wie ihm zumute ist, wenn er gerade zu der Zeit, wo es am meisten zu tun gibt, Hunderte von Fragen gewissenhaft beantworten soll. Dann fehlen ihm zu vielen Fragen die nötigen Unterlagen oder Fachkenntnisse. Ein Teil der versandten Fragebogen wandert in den Papierkorb, ein Teil wird lückenhaft beantwortet, nur eine geringe Zahl kann wirklich verwertet werden. Der Landwirt lächelt dann über den heiligen Bureaukratius und der Verarbeiter der eingegangenen Fragebogen sucht im Schweiße seines Angesichts herauszuholen, was herauszuholen ist..

Allenfalls kann die Umfrage gewisse Anhaltspunkte geben, aber nie sichere Grundlagen, vielfach sogar gänzlich falsche Bilder.

Es ist ein großes Verdienst der Kartoffelbaugesellschaft, immer wieder für die Schaffung einer möglichst großen Zahl von Kartoffelversuchsstellen eingetreten zu sein. Das unter Appels Leitung stehende Forschungsinstitut für Kartoffelbau soll die Zentrale sein, bei der alle Fäden von den einzelnen Versuchsstationen zusammenlaufen. Auch die Deutsche Kartoffelkulturstation ist dem Forschungsinstitut neuderings angegliedert worden. Durch Besetzung der einzelnen Anbaustellen mit gründlich ausgebildeten Fachleuten muß die Gewähr gegeben werden, daß ganze Arbeit geleistet wird. Daß die Erforschung der Pflanzenkrankheiten, insbesonders die Frage der Widerstandsfähigkeit der verschiedenen Sorten dabei einen breiten Raum einnehmen, dafür bürgt die Person Appels.

Da die Entwicklung der Pflanze ein Produkt ihrer inneren Konstitution und der sie umgebenden äußeren Einflüsse ist, genügt es bei weitem nicht, nur das Auftreten einer Pflanzenkrankheit, den Grad des Befalls und den Prozentsatz kranker Pflanzen festzustellen. Es wird vielmehr nötig sein, genaue Aufzeichnungen über Boden, Klima, Witterung u. a. nach festgelegtem Schema zu machen und außerdem alle Bedingungen, die sich für die verschiedenen Anbaustellen einheitlich gestalten lassen, auch möglichst zu vereinheitlichen. Hierzu gehört z. B. Herkunft des Saatgutes, Pflanzzeit, Bodenbearbeitung, Düngung, Standraum, Vorfrucht. Nur wenn diese Grundlage geschaffen ist, lassen sich die Ergebnisse der einzelnen Anbaustellen untereinander unmittelbar vergleichen. Da unsere genaue Kenntnis der inneren Vorgänge bei den einzelnen Kartoffelkrankheiten noch recht lückenhaft ist, können wir die verschiedenen Außenumstände gar nicht eingehend genug verfolgen, um Einblick in die Beziehungen zwischen Pflanzen und Umwelt zu erhalten.

Digitized by Google

Remy betrachtet es als eine der Hauptaufgaben der Versuchsstelle, die für den Pflanzkartoffelbau am besten geeigneten Gegenden festzustellen. Nach den neueren Forschungen scheint die verschiedene Entwicklung der Sorten nicht nur mit den Bodenverhältnissen, sondern vielleicht in noch höherem Maße mit klimatischen Verhältnissen zusammenzuhängen.

Nach den Untersuchungen von Reger wird z. B. die bei der Blattrollkrankheit eintretende Stärkeschoppung in den Fiederblättchen auf zu geringe, den Kartoffeln nicht zusagende Temperatur zurückgeführt. Die Kartoffel ist von ihrer Heimat in Südamerika höhere Temperaturen gewöhnt. Nach Reger hätte sich ein Teil unserer heute angebauten Sorten den Verhältnissen angepaßt, während ein anderer degeneriert. [1])

Die Widerstandsfähigkeit der Sorten kann verschiedener Art sein. Sie können unempfänglich gegen parasitäre Krankheiten und gegen physiologische Krankheiten (Ernährungsstörungen) sein. Allerdings gehen beide Gruppen vielfach ineinander über.

Außerdem werden sich Sorten finden, die überall unter normalen Kulturbedingungen bis zu einem gewissen Grade immun sind (absolute Widerstandsfähigkeit), während andere nur bei bestimmten Ernährungsverhältnissen widerstandsfähig sind (relative Widerstandsfähigkeit).

Da aber die Entwicklungsmöglichkeit der Parasiten nicht von dem Zustand der Wirtspflanze allein abhängt, sondern zum großen Teil an bestimmte Außenbedingungen (Temperatur, Feuchtigkeit usw.) gebunden ist, wird die genaue Verfolgung der Lebensbedingungen des Schädlings unerläßlich sein, was natürlich nur dann mözlich sein wird, wenn geschulte Phytopathologen mit hinreichenden Hilfsmitteln den Kartoffelanbaustellen zur Seite stehen.

Für die Neuzüchtungen muß gefordert werden, daß sie von den Kartoffelanbaustellen genau auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten (parasitäre und physiologische) geprüft werden, bevor sie in den Handel kommen.

Ist die Widerstandsfähigkeit bezw. Anfälligkeit der Sorte auf diesem statistischen Wege festgestellt, so wird es Aufgabe der Wissenschaft sein, nach den Ursachen der verschiedenen Empfänglichkeit in der Pflanze selbst zu suchen.

Das hierdurch erhaltene umfangreiche Material wird dem Landwirte sehr wertvolle Dienste bei der Auswahl der Sorten leisten. Für den Züchter wird es die Grundlage für die Züchtung neuer, widerstandsfähiger Sorten sein.

Dem Zweck, der Landwirtschaft gesunde, widerstandsfähige Sorten als Saatgut zu verschaffen, dient außerdem die Saatenanerkennung. Der Umfang, den sie im Laufe der letzten Jahre angenommen hat, ist ein schlagender Beweis für die Bedeutung, die ihr von seiten der Praxis und Wissenschaft beigemessen wird. An ihrem Ausbau wird mit Hochdruck gearbeitet. Was hilft aber schließlich die immer weiter gehende Saatenanerkennung, wenn es an dem nötigen geschulten Personal fehlt, um die Besichtigungen wirklich so durchzuführen, wie es nötig ist. Daß neben genauer Kenntnis der landwirtschaftlichen Verhältnisse die der Pflanzenkrankheiten

[1]) Neuerdings (Illustr. Landw. Zeitung 1920 Nr. 15/16) steht Reger allerdings auf dem Standpunkt, daß die Blattrollkrankheit als eine Verweichlichung aufzufassen sei.

Digitized by Google

unerläßlich ist, wird heute kein denkender Landwirt bestreiten. Von seiten der biologischen Reichsanstalt als Trägerin der Pflanzenschutzorganisation und den einzelnen Hauptstellen für Pflanzenschutz wird alles getan, um nach Möglichkeit gründlich durchgebildete Phytopathologen bei der Anerkennung zu beteiligen.

Wenn auch die Anmeldung zur Saatenanerkennung jedem Landwirt vollkommen frei steht, so muß doch im Interesse der Landwirtschaft zum mindesten für den Züchter die Einführung der Saatenanerkennung unbedingt gefordert werden.

Bei sorgfältiger Durchführung der Anerkennung werden sich auch hierdurch wertvolle Anhaltspunkte für die Widerstandsfähigkeit der Kartoffelsorten gewinnen lassen.

Der sicherste Weg, um zu widerstandsfähigen Sorten zu gelangen, wird aber die Züchtung bleiben.

Die Grundlagen, die hierzu bereits auf Grund der bisherigen Beobachtungen und Untersuchungen vorliegen, und die Wege, die der Züchter zu gehen hat, sind in sorgfältiger und eingehender Weise von Molz[1]) zusammengestellt, sodaß ich hierauf im einzelnen nicht einzugehen brauche.

Die Forderung von Molz[2]), daß die Immunitätszüchtung am besten durch einen züchterisch geschulten Pflanzenpathologen durchgeführt wird, verdient ernsteste Beachtung. Natürlich muß dieser gleichzeitig ein erfahrener Landwirt sein. Die Vereinigung aller der Vorzüge wird aber selten eintreffen, vielmehr wird ein Zusammenwirken von Züchter und Phytopathologen gefordert werden müssen.

Für den einzelnen Landwirt kommt außerdem die Staudenauslese in Frage, um sich gesundes Saatgut zum Nachbau zu sichern. Wenn sie auch nicht immer vollen Erfolg hat, so wird damit der Gesundheitszustand der Felder zweifellos gehoben. Schon die Massenauslese wird dem Auftreten besonders der Staudenkrankheiten wesentlich entgegenarbeiten.

In den Kreisen der Landwirte sind außerdem viele Erfahrungen über die Widerstandsfähigkeit bezw. Anfälligkeit der verschiedenen Sorten gemacht worden, die bei der eingehenden Bearbeitung der Frage von seiten der Wissenschaft mit Vorteil verwendet werden könnten, aber leider nicht an die Öffentlichkeit gelangt sind.

Was die Prüfung der Kartoffelsorten auf Widerstandsfähigkeit betrifft, so wird diese erschwert durch die zum Teil noch ziemlich lückenhafte Kenntnis der Kartoffelkrankheiten. Bei ausgesprochen parasitären Krankheiten, wie der Kraut- und Knollenfäule (Phytophthora infestans), Schwarzbeinigkeit (Bac. phytophthorus u. a.), Bakterienringfäule, Krebs haben wir scharf begrenzte Krankheiten vor uns, deren Erkennung keine allzugroßen Schwierigkeiten macht, während vor allem die Staudenkrankheiten in ihrer Mannigfaltigkeit selbst von dem Fachmann nicht immer scharf abgegrenzt werden können. Vor allem sind wir über die Ursachen ihrer Entstehung noch so wenig im klaren, daß es schwer ist, festzustellen, ob die Ursachen der Erkrankung in erster Linie in der Pflanze selbst oder in ungünstigen Boden- und Witterungsverhältnissen zu suchen sind.

---

[1]) E. Molz, Über die Züchtung widerstandsfähiger Sorten unserer Kulturpflanzen. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung 1917, Bd. V, Heft 2, S. 121—244.

[2]) a. a. O., S. 233.

Digitized by Google

Daraus ist es erklärlich, daß sich die Beobachtungen über die Widerstandsfähigkeit der Sorten gegen Staudenkrankheiten vielfach widersprechen. Allerdings ist es natürlich sehr wohl möglich, daß der Grad der Widerstandsfähigkeit bei den einzelnen Sorten je nach Boden und Klima wechselt.

Infolgedessen wird gerade im Hinblick hierauf auf die Vermeidung von Standortseigenschaften bei Neuzüchtungen hingewiesen. Auch wird das Anpflanzen der Sorten unter ungünstigen Bodenverhältnissen empfohlen, da hier besonders Staudenkrankheiten am meisten und stärksten in Erscheinung treten.

Nicht zu verwechseln sind diese Erscheinungen aber z. B. mit dem in verschiedenen Gegenden auftretenden Befall verschiedener Sorten durch die Krautfäule, die andernorts nicht befallen sind. Hier spielen zweifellos die für die Entwicklung des Pilzes ungünstigen Feuchtigkeits- und Temperaturverhältnisse die Hauptrolle.

Nur auf solchen Böden und in solchen Gegenden, wo die Krankheit auch wirklich auftritt, kann durch Anbau der Sorten ihre Widerstandsfähigkeit sicher geprüft werden.

So ist z. B. durch Sortenanbauversuche auf krebsverseuchten Feldern in Münster, Cronenberg und Schleswig-Holstein für einen großen Teil unserer in Deutschland verbreiteten Kartoffelsorten der Grad ihrer Widerstandsfähigkeit einwandfrei durch mehrjährige Versuche festgestellt worden [1]).

Alle Kartoffelsorten sollten auf diese Weise auch auf ihr Verhalten gegen andere Krankheiten untersucht werden. Bedingung für diese Prüfungen ist natürlich, besonders bei den Staudenkrankheiten, daß mit Originalsaatgut gearbeitet wird.

Wünschenswert wäre es, wenn alle Neuzüchtungen, bevor sie in den Handel kommen, an Orten, wo die einzelnen Krankheiten erfahrungsgemäß auftreten, auf ihre Widerstandsfähigkeit geprüft würden, eine Forderung, der heute allerdings noch manche Schwierigkeiten im Wege stehen, die aber bei einigem Entgegenkommen von seiten der Züchter, zumals es in ihrem eigensten Interesse liegt, wohl überwunden werden können.

Die verschiedenen Apparatsysteme zur Trocknung landwirtschaftlicher Produkte.

Von Ingenieur Harald Nehbel, Berlin.

In meinem letzten Aufsatz über das Wesen der Trocknung habe ich einleitend eine Reihe wichtiger Fragen besprochen, über die noch keineswegs die wünschenswerte Klarheit herrscht. Ich möchte nunmehr auf die Konstruktionsprinzipien der so mannigfachen Apparatsysteme etwas näher eingehen. Wenn auch einerseits wohl in keinem Lande — zum teil durch den Zwang der Kriegsverhältnisse — sich die Trocknungsindustrie so hoch entwickelt hat, wie in Deutschland, so steht — merkwürdigerweise — doch das Trockengut an Güte nicht auf gleicher Höhe. Wurde doch in einer Berliner Stadtverordneten-Versammlung

[1]) Vgl. Appel, Über die Auffälligkeit und Widerstandsfähigkeit verschiedener Kartoffelsorten gegen Krebs. Arbeiten der Kartoffelbaugesellschaft. Heft 15, 1918.

Werth, Versuche zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses, Mitteilungen der Biologischen Reichsanstalt. Heft 17, S. 8 ff., 1919.

Digitized by Google

die überraschende Mitteilung gemacht, es seien Dörrgemüse und Sauerkohl in ungeheueren Mengen schlecht geworden. Man habe Pferdefutter daraus machen wollen, aber die Pferde fraßen es nicht. Demgegenüber wird mit Recht darauf hingewiesen, daß sachgemäße Trocknung äußerst wohlschmeckende Produkte liefere, man denke an die kalifornischen, bosnischen und serbischen Pflaumen, die spanischen und türkischen Trauben, die amerikanischen Ringäpfel usw.

Es gibt zwei völlig verschiedene Konstruktionsmöglichkeiten: Einmal kann man die Luft mit hoher Temperatur in den Apparat eintreten und auf das nasse Rohmaterial auftreffen lassen; beide — Luft und Rohstoff — bewegen sich dann in gleicher Richtung durch den Apparat — Gleichstrom. Zweitens kann man die Luft mit niedriger Temperatur eintreten und auf das nahezu fertige Trockenprodukt auftreffen lassen; beide bewegen sich dann in entgegengesetzter Richtung durch den Apparat — Gegenstrom. Nun haben die Ernährungsphysiologen — was nicht wundernehmen kann — festgestellt, daß, wenn das Material zu hoch erwärmt wird, eine Zerstörung wichtiger Nährstoffe stattfindet und der Genuß derartig getrockneter Nahrungsmittel zu gesundheitlichen Schädigungen führt. Man glaubte jedoch ohne weiteres alle Schwierigkeiten zu beseitigen, wenn man die Trocknung bei niedrigen Temperaturen forderte. Es ist aber ein Trugschluß zu glauben, daß sich das Trockenprodukt bei niedrigen Temperaturen und Gegenstrom weniger hoch erwärmt als bei hohen Temperaturen und Gleichstrom. Es ist vielmehr eine völlig andere Konstruktion erforderlich.

Nun hängt aber die Wirtschaftlichkeit einer Trockenanlage davon ab, daß die Abluft mit möglichst hoher Temperatur und Sättigung abzieht d. h. in diesem Falle findet die beste Wärmeausnutzung statt. Wir sehen also, daß sich zwei völlig verschiedene Forderungen gegenüberstehen. Die Wirtschaftlichkeit verlangt hohe Temperaturen, der Rohstoff setzt dem eine Grenze. Man hat sich aber auf sehr geschickte Weise bemüht, diesen beiden heterogenen Forderungen gerecht zu werden. So arbeiten die einen Apparate mit „Umwälzung der Trockenluft" in folgender Weise: Von der Abluft wird nur ein Teil ins Freie geleitet; während der andere Teil zurückgeführt, mit der Frischluft vermischt, wieder über Heizapparate geleitet und dann durch das Trockenprodukt hindurchgedrückt wird. Dies Verfahren hat zwei Vorteile: Einmal kann dadurch erreicht werden, daß die Luft mit sehr hoher Sättigung abzieht, was gleichbedeutend mit guter Wärmeausnutzung ist, dann auch findet die Trocknung in feuchtwarmer Luft statt, wodurch die so schädliche Übertrocknung leichter vermieden werden kann. Die anderen Apparate arbeiten mit „Stufentrocknung". Eine hohe Ablufttemperatur verlangt natürlich noch eine sehr viel höhere Eintrittstemperatur, was der Rohstoff aber nicht zuläßt. Man läßt nun die Luft mit niedriger Temperatur in den Apparat eintreten; nachdem sie etwas Feuchtigkeit aufgenommen und sich dabei abgekühlt hat, wird sie durch im Apparat eingebaute Heizkörper wieder aufgewärmt und dadurch befähigt, weitere Feuchtigkeit aufzunehmen. Die Temperatur innerhalb dieser Stufen ist daher niemals eine hohe, so daß also der Rohstoff nicht geschädigt und doch eine hohe Ablufttemperatur und Sättigung erzielt wird. Das Charakteristische der „Stufentrockner" ist also, daß

Digitized by Google

im Apparat selbst an mehreren Stellen noch Heizkörper (für Dampf) angebracht sind. Diese letzten beiden Verfahren mit Umwälzung der Trockenluft und Stufentrocknung gewährleisten eine besonders gute Qualität der Trockenware, weshalb diese Apparate auch „Qualitätstrockner" genannt werden. Menschliche Nahrungsmittel sollten ausschließlich auf derartigen Apparaten getrocknet werden, — eine Forderung, der man im Kriege keineswegs entprochen hat, wodurch sich die Abneigung im Publikum gegen Trockenware leicht erklärt.

Die Erwärmung der Luft kann einmal durch direkte Mischung von Frischluft mit Heizgasen (einer Koksfeuerung) geschehen; natürlich ist hierbei trotz aller mechanischen Vorrichtungen eine gewisse Verunreinigung der Trockenluft nicht zu vermeiden und daher sollte eine derartige Trockenluft nur zur Herstellung von Futtermitteln verwendet werden. Die diesbezüglichen Öfen nennt die Industrie Trockenluft-Generatoren. Ferner kann die Luft an Heizkörpern erwärmt werden, die von — meistens hochgespanntem — Dampf durchströmt werden. Über die Verwendung von Abdampf ist schon viel geschrieben worden, doch bewährt sie sich in der Praxis — leider — nicht, da die Leistung beträchtlich zurückgeht. Schließlich kann die Luft auch an einem besonderen Ofen, sog. Kalorifer, erwärmt werden, dessen Vorteil darin besteht, daß er mit jedem, also auch mit dem ortsüblichen, billigsten Brennstoff gefeuert werden kann.

Nach alledem ist das Zeichen einer einwandfreien Trockenware, daß sich die Trockensubstanz des Rohstoffs in der gleichen und völlig unveränderten Menge im Trockenprodukt wieder findet, während die Abluft aus dem Apparat mit möglichst hoher Temperatur und Sättigung abzieht.

Während des Krieges sind nun so viele unsachgemäße Apparate angeschafft worden, daß hier sehr bald für Ersatz wird gesorgt werden müssen. Überdies bin ich der Ansicht, daß jedes Gut eine eigene Trockenanlage besitzen müßte, deren Vorteile über jeden Zweifel erhaben sind. Nachstehend möchte ich nun einige wichtige Fingerzeige für die Anschaffung eines neuen Trockenapparates geben.

Wer sich eine Trocknungsanlage zulegen will, stelle vorher genau fest, welche Rohstoffe er trocknen will und in welchen Mengen. Ferner muß unbedingt ein Unterschied gemacht werden, ob das Trockenprodukt nur als Futtermittel oder auch für die menschliche Ernährung dienen soll.

Wer ausschließlich Kartoffeln trocknen will, schaffe sich einen Walzenapparat an, denn die Flocken sind nicht nur ein vorzügliches Futtermittel für alle landwirtschaftlichen Nutztiere, sondern auch für die menschliche Ernährung geeignet und haben sich als Brotstreckungsmittel im Kriege gut bewährt.

Wer außer Kartoffeln auch noch andere landwirtschaftliche Produkte trocknen will, aber ausschließlich für Futterzwecke, dem ist der Kauf eines Trommelapparates anzuraten, da dieser die weitgehendste Verwendungsmöglichkeit gestattet und sehr rationell im Wärmeverbrauch ist.

Digitized by Google

Wer Wert auf Billigkeit und geringe Anschaffungskosten einer Trockenanlage legt, dem kann für kleine und mittlere Leistungen ausschließlich für Futterzwecke eine Darre empfohlen werden. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die offenen Darren im Wärmeverbrauch die unrationellsten sind und noch andere Nachteile haben, wie lange Betriebsdauer (6—8 Stunden), Belästigung der Arbeiter durch Wrasen usw. Die geschlossenen Darren suchen diese Fehler einigermaßen zu vermeiden.

Zur Erzeugung von Qualitätsware für die menschliche Ernährung, insbesondere zur Trocknung von Obst und Gemüse, eignen sich die Hordentrockner, jedoch im allgemeinen nur für kleine und mittlere Leistungen. Ihre Wärmeausnutzung ist eine gute.

Für mittlere und große Leistungen bei ebenfalls sehr guter Wärmeausnutzung und Erzeugung eines recht guten Trockenprodukts wähle man einen Bandtrockner.

Eine erstklassige Trockenware bei höchst rationeller Wärmeausnutzung liefern die Kanaltrockner, doch eignen sich dieselben hauptsächlich für große Tagesproduktionen und waren zur Trocknung von Gemüse schon lange vor dem Kriege im Gebrauch.

Wer sehr empfindliche Rohstoffe, wie Milch, Eier, auch Getreide usw., trocknen will und auf größte Schonung des Materials Wert legt, dem ist ein Vakuumapparat zu empfehlen, doch bedeutet er die komplizierteste Anlage.

Für kleine Leistungen in Haushaltungen usw. bei Erzielung eines recht guten Trockenprodukts (Obst, Gemüse usw.) und sehr guter Wärmeausnutzung haben sich besonders die Trockenschränke mit Recht eingebürgert.

Nunmehr wollen wir die einzelnen Apparatsysteme etwas eingehender durchsprechen, wobei ich auf die Konstruktionseigentümlichkeiten aufmerksam machen und wesentliche Verbesserungen erwähnen will. Nur wenn der Interessent die Bauart des Apparates genau kennt, wird er ermessen können, ob derselbe für seine Verhältnisse geeignet ist.

Die Walzenapparate gehören zu den ersten und ältesten Trockenapparaten. Zuerst wurden die beiden Hauptwalzen fest aneinandergepreßt, doch versieht man jetzt jede Hauptwalze mit 4—5 kleinen Auftragewalzen und rückt die beiden Hauptwalzen mehr oder minder weit auseinander. Durch diese Bauart ist nicht nur die Leistung infolge dickeren und gleichmäßigeren Flockenschleiers erheblich erhöht, sondern auch die Güte des Trockenprodukts wesentlich verbessert worden. Die Apparate werden gewöhnlich mit Kesseldampf von 5 bis 6 Atm. geheizt, doch hat man vor dem Kriege auch Versuche angestellt, den Druck auf 7—8 Atm. zu erhöhen. Obgleich die Resultate durchaus befriedigend waren, bedeutet doch ein derartig hoher Druck die Grenze des Zweckmäßigen, da mit der Höhe des Druckes auch die Walzendicke zunimmt und die Explosionsgefahr steigt. Ferner hat die Firma Ed. Kletzsch in Coswig (Sa.) mehrere Trockenapparate gebaut, in denen hocherhitztes Öl von 205° C verwendet wurde. Der Vorteil dieses Öls besteht darin, daß eine hohe Temperatur ohne gleichzeitiger Drucksteigerung erreicht wird. Der Mangel an Öl wäh-

Digitized by Google

rend des Krieges dürfte der Weiterverbreitung dieser Walzentrockner hindernd im Wege gestanden haben. Die Verwendungsmöglichkeit der Walzenapparate ist etwas einseitig, da man auf ihnen fast nur Kartoffeln trocknen kann, während das Trocknen von Rüben vielfach recht unbefriedigende Resultate ergeben hat. Auch das Trocknen von entbitterten Lupinen und Getreide zu Flocken ist nur selten in der Praxis versucht worden. Dem steht gegenüber, daß die gewonnenen Kartoffelflocken ein vorzügliches Futtermittel für alle landwirtschaftlichen Nutztiere sind und sich auch als Brotstreckungsmittel während des Krieges gut bewährt haben. Daher auch haben die Walzenapparate anfangs, als es sich in der Hauptsache um die Trocknung von Kartoffeln handelte, eine so große Verbreitung gefunden, die erst während des Krieges, als der Trocknungsindustrie neue Aufgaben gestellt wurden, zurückgegangen ist. Die Ausnutzung der Dampfwärme und somit auch der Brennstoffwärme ist eine sehr gute, zumal das heiße Dampfkondensat wieder zum Kesselspeisen verwendet wird.

Die Trommeltrockner gehören ebenfalls zu den ältesten Trockenapparaten, und da die Verwendungsmöglichkeit eine sehr vielseitige ist, so werden sie von den Fabrikanten auch gern „Allestrockner" genannt. Die Trocknung geschieht durch hocherhitzte Luft, indem Frischluft mit den Verbrennungsgasen einer (Koks-) Feuerung direkt gemischt werden. Die Trommeltrockner arbeiten im Gleichstrom d. h. die heiße Trockenluft strömt auf das wasserhaltige Rohmaterial und beide bewegen sich dann in gleicher Richtung durch den Apparat. Die Verwendung direkter Heizgase bringt eine gewisse Verunreinigung der Trockenluft mit sich, zu deren Beseitigung von den Firmen die verschiedensten Einrichtungen getroffen werden. So machen die einen zwischen dem eigentlichen Verbrennungsraum und der Trommel eine ziemlich lange Staubkammer, damit sich die Aschenteilchen absetzen und dann durch eine Schnecke herausgeschafft werden können, die anderen verwenden besondere Filter usw. Bei großen Leistungen erhält die Trommel von manchen Firmen eine Stellvorrichtung, durch die ihre schräge Lage je nach dem Rohmaterial geändert werden kann; hierdurch wird auch die Geschwindigkeit geändert, mit welcher das Trockengut die Trommel passiert (Durchsetzzeit), und hierdurch wiederum der Feuchtigkeitsgehalt des Trockenprodukts. Besondere Sorgfalt verwenden jetzt die Firmen auf eine sachgemäße Innenkonstruktion der Trommel, die von jeder Firma nach anderen Gesichtspunkten ausgeführt wird. Auch erhalten manche Trommeln sog. Rückstauvorrichtungen, wodurch das Trockengut zu mehr oder minder langem Verweilen in der Trommel gezwungen wird. Die Konstruktion der Trommelapparate ist also schon sehr sachgemäß durchgebildet worden. Wenn auch die Luft aus den Trommeln nur mit 15—20% Sättigung abzieht, so ist doch die Wärmeausnutzung eine sehr gute und der Wärmeverbrauch ein sehr geringer. Bei sachgemäßer Bedienung des Apparates ist trotz der hohen Eintrittstemperatur der Trockenluft eine Übertrocknung des Trockenguts nicht zu befürchten, weil die auf das nasse Rohmaterial auftreffende Trockenluft sich sehr schnell sättigt und infolgedessen ihre Temperatur rasch sinkt. Trotz vieler Vorzüge der Trommeltrockner sollte man aber doch keine menschlichen Nahrungsmittel auf ihnen trocknen, während sie zur Bereitung von Futtermitteln

Digitized by Google

sehr wohl am Platze sind. Auch zur Trocknung von Getreide sind die Trommeltrockner verwendbar, wenn man auch in Saatzuchtwirtschaften besondere Spezialapparate aufstellen wird, da gerade das Getreide ein äußerst empfindlicher Stoff und schwer zu trocknen ist.

Während des Krieges haben die Darren eine außergewöhnliche Verbreitung gefunden. Zuerst erschienen die offenen Darren auf dem Markt; sie zeichnen sich durch eine einfache, man möchte sagen zu einfache Bauart aus, infolgedessen haften ihnen viele Mängel an. Einmal ist der Wärmeverbrauch ein sehr hoher, von allen Trockenapparaten der höchste. Dies kommt daher, daß die Luft zwar anfangs sehr hoch gesättigt ist, daß aber mit weiterem Fortschreiten des Trocknungsprozesses auch die Sättigung immer mehr abnimmt, bis schließlich die Luft ziemlich unausgenutzt abzieht. Ferner ist die Belästigung der Arbeiter durch den Wrasen und die Gase eine sehr unangenehme. Bei Beginn der Trocknung ist gewöhnlich der ganze Arbeitsraum mit Dampf erfüllt. Ein Öffnen der Fenster, namentlich bei kalten (Winter-)Tagen ist nicht angängig, da dann der Wrasen auf das Trockengut wieder niedergeschlagen würde. Auch ist die Trocknungsdauer eine recht lange, für eine Beschickung 6—8 Stunden und mehr. Ein „Kaltblasen" des Trockenguts, wie es die Firmen in ihren Prospekten angeben, ist in der Praxis meistens nicht durchführbar, weil nicht alle Darrfelder gleichzeitig, sondern nacheinander beschickt werden. Der (absolut, nicht relativ) billige Preis und die schnelle Liefermöglichkeit dürften zu der weiten Verbreitung während des Krieges wesentlich beigetragen haben. Trotz aller — großen — Mängel der offenen Darren halte ich sie doch für existenzberechtigt, aber nur für kleine und mittlere Leistungen, ferner für zeitweisen, nicht dauernden Betrieb und drittens nur für die Bereitung von Futtermitteln. Den Baufirmen sind die Fehler der offenen Darren sehr wohl bekannt, und so haben sie sich mit anerkennenswertem Eifer bemüht, dieselben abzuschwächen. Dieses Bestreben führte zu der Bauart der geschlossenen Darren. So verbinden manche Firmen zwei Darrfelder miteinander und teilen somit die Trocknung in eine Vor- und Nachtrocknung. Die bei der Nachtrocknung ausströmende, wenig gesättigte Luft wird zwangläufig in das zweite Darrfeld geleitet und hier zur Vortrocknung des frischen Materials benutzt. Andere Firmen ordnen über dem eigentlichen Hordenboden noch 1—2 andere Böden von eigenartiger Konstruktion an, so z. B. können sie jalousieartig sein. Das frische Material kommt auf den obersten Boden, ist es ausgetrocknet, so wird durch einen Handgriff die Jalousie „gesperrt" und das Material fällt ohne weiteres Zutun auf den darunter befindlichen Boden. Wieder andere Firmen versehen die Darren mit — hochziehbaren — Brüdenhauben und führen einen Teil der Abluft vermischt mit vorgewärmter Frischluft wieder unter die Horden, arbeiten also mit Umwälzung der Trockenluft. Durch derartige Einrichtungen wird natürlich der Wirkungsgrad der geschlossenen Darren erheblich verbessert, doch geht infolgedessen auch der ursprüngliche Charakter der Darren verloren. Aus der horizontalen Darre hat man sogar auch eine vertikale (Schacht-)Darre gemacht, über deren Zweckmäßigkeit die Praxis erst noch entscheiden muß.

Digitized by Google

Die eben besprochenen Apparate dürften die wichtigsten zur Bereitung von Futtermitteln sein; wir kommen nunmehr zu den Apparaten zur Trocknung menschlicher Nahrungsmittel.

Während des Krieges sind besonders zur Trocknung von Gemüse die Hordenapparate sehr in Aufnahme gekommen. Das geschnitzelte Rohmaterial wird auf 6—10 Horden ausgebreitet, durch welche die Trockenluft strömt. Wird unten die fertige Horde herausgezogen, so sinkt der ganze Hordenstapel im Apparat nach, und oben wird eine Horde mit Frischmaterial wieder eingeschoben. Im Apparat findet noch vielfach eine Zwischenerwärmung der Trockenluft statt, so daß also diese Apparate mit Stufentrocknung arbeiten. Die Wärmeausnutzung und die Güte des Trockenprodukts sind gut. Diese Hordentrockner eignen sich aber nur für kleine und mittlere Leistungen und erfordern auch allerlei Bedienung.

Für mittlere und größere Leistungen sind die Bandtrockner am Platze, bei denen die Bedienung auf das geringste Maß herabgedrückt ist, und deren Betrieb fast ganz automatisch vor sich geht. Bei den Bandtrocknern, welche nach dem Vorbild der in Stärkefabriken schon früher gebräuchlichen Trockner gebaut sind, wandert das Naßgut, welches auf dem einen Ende des obersten Metallbandes aufgegeben wird, infolge der Bewegung des Bandes bis zum andern und fällt hier auf ein darunter liegendes Band, auf dem es in entgegengesetzter Richtung zurückwandert usw. Vorteilhaft ist es, daß das Gut beim Herabfallen von einem Band auf das andere stets in eine andere Lage kommt und somit der Trockenluft neue Flächen darbietet. In dem Apparat sind meistens in verschiedener Höhenlage Heizrohre angebracht, durch welche die von unten aufsteigende Luft nachgewärmt wird (Stufentrocknung). Die Wärmeausnutzung und Qualität des Trockenprodukts sind sehr gut.

Vor dem Kriege waren zur Trocknung von Gemüse die Kanaltrockner vielfach im Gebrauch. Sie sind in der Landwirtschaft völlig unbekannt — unberechtigterweise —, denn sie liefern ein sehr gutes Trockenprodukt bei recht guter Wärmeausnutzung. Die Beschickung erfolgt auf Hordenwagen, die auf Schienen auf dem einen Ende in den Kanal eingeschoben und auf dem andern nach beendeter Trocknung wieder entfernt werden. Ventilatoren sorgen für genügende Bewegung der Luft, welche bei modernen Bauarten spiralförmig geführt wird und dabei wiederholt Heizkörper bestreicht.

Ebenso sind in der Landwirtschaft die Vakuumtrockner fast völlig unbekannt. Dies ist zu bedauern, weil sie das Rohmaterial am besten schonen, indessen erklärlich, weil sie die komplizierteste Anlage bedeuten. Wasser siedet bekanntlich bei einer Temperatur, die abhängig vom Druck ist. Wird z. B. der Druck auf 0,072 Atm. abs. erniedrigt (Vakuum 0,928 Atm.), so braucht man das Rohmaterial nur auf 40° C zu erwärmen, um das Wasser in Dampf zu verwandeln. Mais beispielweise braucht, wenn er an der Luft getrocknet werden soll, mehrere Monate, weil die feste Schale das Wasser nicht hindurchläßt. Erwärmt man dagegen das Maiskorn im Vakuum auf etwa 40°, so bläst das Wasser im Korn nahezu plötzlich aus der kleinen Öffnung heraus, die jedes

Digitized by Google

Maiskorn an der Stelle hat, wo es mit dem Kolben zusammenhing. Zu einer Vakuumtrockenanlage gehört aber auch eine Luftpumpe und ein Kondensator. Die Luftpumpe ist an den Kondensator angeschlossen und erzeugt eine Luftleere. Der Wrasen und die Brüdendämpfe strömen in den Kondensator und werden hier durch die 40-fache Menge Kühlwasser niedergeschlagen. Der Wasserbedarf ist also nicht unbedeutend. Besonders für die sehr empfindliche Milch eignen sich die Vakuum-Eintauchtrommeln.

Trockenschränke haben sich für kleine und mittlere Leistungen, namentlich zur Trocknung von Obst und Gemüse, sehr gut eingebürgert. Ihr Wärmeverbrauch ist mäßig und das Trockenprodukt meistens recht gut.

Röhrenapparate sind Spezialapparate für schaufelbares Trockengut wie Getreide, Treber, auch Pülpe usw.

So hat der Leser denn einen Überblick über die gebräuchlichsten und wichtigsten Systeme der Trockenapparate erhalten und dürfte somit wertvolle Anhaltspunkte für die Anschaffung derartiger Apparate haben. Im übrigen steht der Verfasser dieses Aufsatzes mit völlig unparteiischem Rat gern zur Verfügung.

Allgemeine Rundschau.

Düngung.

„Noch einmal zum Gesetz des Minimums". Unter diesem Titel schreibt Prof. **Adolf Mayer** einen Artikel, dem wir folgendes entnehmen.

Nachdem der genannte Agrikulturchemiker schon einmal zur Formulierung des Gesetzes des Minimums als logarithmische Funktion durch E. A. Mitscherlich Stellung genommen[1]), kommt er jetzt zur Feststellung der Tatsache, daß im Verlauf der letzten Jahre die Auffassung des Königsberger Fachgenossen weiteren Boden und sogar ehemalige Gegner für sich gewonnen hat. Da ihm dieses Wachstum der von ihm ohne greifbaren Erfolg bestrittenen Meinung im Kreise der Fachgenossen als eine bedenkliche Verwirrung der Geister erscheint, und ihm nun bei dem neuen Überdenken der Sachlage auch neue und deutlichere Gesichtspunkte zuteil geworden sind, meinte er gut zu tun, diese auch in der periodischen Presse zum kurzen Ausdruck zu bringen.

Die alten Argumente gegen die Mitscherlichsche Auffassung waren im wesentlichen die folgenden: Wenn erfahrungsgemäß eine Abschwächung des geradlinigen (oder proportionalen) Verhältnisses zwischen der im Minimum anwesenden Vegetationsbedingung statthat, so muß der Grund hierfür gesucht werden in Störungen verschiedener Art. Und als solche Störungen werden dann namentlich genannt, daß möglicherweise eine der anderen Vegetationsbedingungen (obgleich man sie nach der Absicht des Versuchs im Überschuß zu geben vermeinte), auch schon mit der Variabeln — wenn auch nur zeitlich oder örtlich — ins Minimum geraten.

Sodann wurde noch ausdrücklich auf den Umstand gewiesen, daß man bei den entscheidenden Vegetationsversuchen mit einer bestimmten Anzahl von Pflanzen arbeitete, was garnicht im Sinne der Formulierung des Gesetzes liegt. Hiermit ist für den, der aufmerksam liest, eigentlich schon alles gesagt, was gesagt werden kann. Aber in Bezug auf den erstgenannten Punkt sind seither neue Tatsachen bekannt geworden, und in Bezug auf den letzten gibt es noch eine deutlichere Gestaltung, die schwankende oder selbst von dem Gegenteile eingenommene Gemüter überzeugen muß.

[1]) Landw. Vers.-Station 1913, S. 115. Vergleiche auch die spätere kurze Mitteilung ebenda 1914, S. 375, worin indessen nur ein nebensächlicher Punkt behandelt wurde, der vielleicht Anlaß gab, die Aufmerksamkeit von der Hauptsache abzuleiten.

Digitized by Google

Die neuen Tatsachen, die Prof. Adolf Mayer im Auge hat, sind die glänzenden Versuche von Willstätter und Stoll über die „Kohlenstoffassimilation" (unter diesem Namen als selbständiges Werk erschienen), aus denen hervorgeht, wie erstaunlich weit die in unserer Atmosphäre vorhandene Kohlensäure und auch das Sonnenlicht von einem Optimum entfernt sind, so daß die Produktion von organischer Substanz im Chlorophyllorgan bei 5% Kohlensäure (statt 0.03% in der Atmosphäre) und bei starker Belichtung mit elektrischer Lampe in sehr viel größerer Intensität von statten geht, als unter den gewöhnlichen Umständen des Pflanzenbaus und der Kulturversuche. Also darf wohl fraglich erscheinen, ob unter diesen Umständen der spärlichen Kohlensäureversorgung und auch der noch nicht optimalen Belichtung die variabele Versuchsbedingung, die man gerade untersuchen will, wohl ganz mit ihrem vollen Werte in Wirkung treten konnte, oder ob sie nicht schon hier und da merklich behindert war. — Hauptsächlich aber wird auf den anderen Punkt zurückgekommen, auf das Arbeiten mit einer bestimmten Zahl von Pflanzen bei den Vegetationsversuchen, die die logarithmische Funktion beweisen sollen. Das „Gesetz des Minimums" bezieht sich doch nach der Mitteilung Mayers seit Beginn seiner Formulierung an immer auf die Größe der Ernte auf einer bestimmten Grundfläche und keineswegs auf eine bestimmte Zahl von Pflanzen. Ja, ganz im Gegenteile, eine größere Ernte kann in vielen Fällen der landwirtschaftlichen Praxis nur durch eine größere Anzahl von Pflanzen — die ausgesäet werden oder zur Entwicklung kommen, gleichviel —, dargestellt werden. Das erstere ist bei dem engeren Stande von Wurzelfrüchten auf mehr fruchtbarem Boden der Fall, und bei der Bestockung des Wintergetreides entstehen aus einem Samenkorne so viel mehr Halme. Während bei den Vegetationsversuchen beinahe immer nur mit Sommergetreide gearbeitet wird, wobei diese Möglichkeit in sehr viel engeren Grenzen bleibt. In dieser Bemerkung liegt natürlich kein Tadel für diese Vegetationsversuche überhaupt, die anderen Zwecken sehr wohl dienen und auch vom Kritiker selber seinerzeit vielfältig benutzt worden sind.

Für Entscheidung aber der möglichen Ernte auf einer gegebenen Grundfläche können sie nicht dienen; denn das Wachstum einer jeden Pflanze (und also auch einer bestimmten Zahl von solchen) ist begrenzt in das morphologische Gesetz eingeschlossen, wie denn M. schon in seiner ersten Veröffentlichung hierfür das Bild, von Goethe in die Weltliteratur gebracht, brauchte: „Es ist dafür gesorgt, daß die Bäume nicht in den Himmel wachsen". Dies Bild ist aber in diesem Falle kein Bild, sondern der klassische Ausdruck für die Sache selbst, auf die der Kritiker abzielt.

In der Frage der experimentellen Erhärtung des Gesetzes vom Minimum mit einer bestimmten Anzahl von Pflanzen zu arbeiten, damit begeht man nach Ansicht von Prof. M. denselben logischen Fehler, als wollte man in einem Problem der Bevölkerungsstatistik mit einer bestimmten Zahl von Durchschnittsmenschen experimentieren, z. B. mit der Frage, in welcher Beziehung die Volksdichte zu den Ernährungsverhältnissen stünde, durch die vergleichende Gewichtsaufnahme jener Zahl vor und nach der Nahrungseinfuhr. Man würde hierbei zu keiner Proportionalität gelangen.

Am deutlichsten aber springt die Verkehrtheit[1]), die in dem Aufsatz bekämpft wird, in die Augen, wenn man bedenkt, daß mit einer beschränkten Anzahl von Pflanzen (und nun gar in Töpfen, wo die Wurzeln durch die Wände behindert sind) auch bei Vermehrung sämtlicher Nährstoffe und sämtlicher Vegetationsbedingungen keine dieser Vermehrung proportionale Zunahme erzielt werden könnte. Auch hier eine nach der Abszissenachse konkave Kurve, für die eine logarithmische Formel gefunden werden kann, genau dasselbe wie für die einzelne Variabele, die sich im Minimum befindet. Verhält es sich aber so, dann ist gerade bewiesen, was das Gesetz vom Minimum in seiner ursprünglichen Fassung zeigen sollte, nämlich daß eine einzige Bedingung, ist sie nur im Minimum, für die Ernte dasselbe leistet, wie eine entsprechende Vermehrung aller Bedingungen. Nur daß dies in diesem Falle der Beweisführung mit gezählten Pflanzen in beiden Fällen durch eine konkave Kurve ausgedrückt wird.

Die Angelegenheit würde also leicht experimentell zu entscheiden sein. Wenn bei Vermehrung sämtlicher Nährstoffe die Mitscherlichsche Versuchsführung auch zu einer logarithmischen Kurve führen sollte, dann würde die Kritik Adolf Mayers gegründet sein. Eine ähnliche Auffassung

[1]) Eine ganze Sammlung von ähnlichen Verstößen gegen die Logik hat M. mitgeteilt in Ostwalds Annalen der Naturphilosophie 1909, S. 63.

Digitized by Google

scheint auch sonst im Kreise der Fachgenossen stark verbreitet zu sein. Wenigstens schreibt ein Versuchsstationsvorsteher:

„Bei dem Austausch der Ansichten über die Formulierung des Gesetzes vom Minimum hat man bislang einen meines Erachtens sehr wichtigen Punkt, der die Entscheidung in dieser Frage wesentlich beeinflussen muß, völlig übersehen. Die meisten, wenn nicht alle Versuche, die in dieser Richtung von Mitscherlich ausgeführt bezw. als Stütze für seine Annahme herangezogen sind, bestehen, wenn ich mich recht entsinne, aus Gefäßversuchen. Abgesehen nun davon, daß schon mit steigender Düngung die Konzentration der Nährlösung im Boden, besonders auch wenn Sand oder sandiges Bodenmaterial zur Verwendung kommt, mehr oder weniger schädlich auf den Ertrag einwirkt, kann sich vor allem auch die Umsetzung der Nährsalze im Boden, sei es durch Wechselwirkung oder Einfluß der darin wachsenden Pflanzen, noch weit empfindlicher nachteilig bemerkbar machen. So kann es dazu kommen, daß der Ertrag der Pflanzen in den am stärksten gedüngten Gefäßen selbst unter den der am schwächsten gedüngten, ja selbst unter den der ungedüngten Gefäße herabsinkt. Diese äußersten Fälle werden natürlich jedem geübten Versuchsanstellter — obgleich man hier und da schon solches Material als brauchbar für andere Zwecke befunden und kritiklos veröffentlicht hat — sofort bemerkbar, nicht aber solche Schädigungen, die sich schon vor Erreichung des Höchstertrages geltend machen. Dies muß dann natürlich eine logarithmische Funktion dieses Gesetzes vortäuschen."

Tierzucht.

Die Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde, die in der großen landwirtschaftlichen Woche unter sehr zahlreicher Beteiligung der Mitglieder und Freunde der Gesellschaft stattfand, wurde von dem Vorsitzenden Herrn Ökonomierat Dr. Hoesch geleitet. In seinen einführenden Worten wies der Vorsitzende auf die drückende Schwere der Gegenwart und die grauenhafte Ungewißheit der Zukunft hin, der nur durch festen Willen zum Durchhalten und treueste Pflichterfüllung begegnet werden kann. Auf einstimmigen Beschluß der Versammlung wurde der frühere preußische Landwirtschaftsminister Herr Dr. Freiherr von Schorlemer-Lieser in Anerkennung seiner Verdienste um die Förderung der Tierzucht zum Ehrenmitglied der Gesellschaft ernannt. Ferner wurden in den Ausschuß die Herren Geheimer Oberregierungsrat Thomsen-Berlin, Professor Dr. Schmidt-Jena und Rittergutsbesitzer von Laer-Oberbehme gewählt. Aus den geschäftlichen Mitteilungen sind besonders die in Aussicht genommenen neuen Veröffentlichungen zu erwähnen und zwar von Medizinalrat Professor Dr. Richter-Dresden „Über die Zahlen- und Geschlechterverhältnisse bei der Nachkommenschaft unserer Haustiere sowie die Zwillings- und Zwittererscheinungen" und „Über die Hornlosigkeit der Schafböcke", von den Herren Professoren Frölich, Richardsen und Kronacher über „Farbenvererbung"; ferner sollen Abhandlungen über die „Erbfehlerforschung bei Pferden" und über das richtige „Photographieren" und „Messen" der Haustiere herausgegeben werden. In zwei Vorträgen von den Herren Veterinärrat Dr. Ellinger-Neustadt/Orla und Veterinärrat Witt-Calbe wurde unter Bezugnahme auf die verschiedenen Seuchen bei den Haustieren sowie deren Entstehung und Bekämpfung versucht, Mittel und Wege zur Abhilfe anzugeben. Namentlich hat das seuchenhafte Verfohlen in den letzten Jahren große Ausdehnung angenommen und bedeutende Verluste verursacht. Eine unbedingt und allgemein wirksame Heilmethode ist bis heute noch nicht gefunden, doch läßt sich nicht in Abrede stellen, daß durch die Impfung mit Parabortin, dem jetzt auch die Behörden ihre Aufmerksamkeit widmen, in vielen Fällen sofortige Hilfe erzielt worden ist. Um dem lebhaft geäußerten Wunsche zu willfahren, weitere Aufklärung über die Zweckmäßigkeit dieses und anderer Serummittel zu erhalten, wurde ein Sonderausschuß eingesetzt, der in engem Benehmen mit dem Vorstande seine Beratungen führen soll. Der alsdann folgende außerordentlich sorgfältig zusammengestellte und durch Lichtbilder wirksam unterstützte Vortrag von Herrn Zuchtdirektor Peters-Königsberg Pr. über „Studien auf dem Gebiete der Rinderzucht" sollte den Nachweis erbringen, daß nicht Inzucht oder gar Inzestzucht notwendig seien, um die Vererbung wünschenswerter Eigenschaften durchzuführen, sondern daß die Individualpotenz, also die in dem Vatertiere enthaltenen Eigenschaften sich auch ohne Blutanschluß vererben.

Digitized by Google

Der vorgerückten Zeit wegen konnte in eine Aussprache hierüber nicht eingetreten werden, doch soll der Wichtigkeit und Strittigkeit des Gegenstandes halber in der Herbstversammlung dieses Thema als erster Punkt der Tagesordnung behandelt werden. Außer der Hauptversammlung fand auch eine Sitzung des Ausschusses, der Mitarbeiter und der Kommission zur Erforschung der Erbfehler statt.

Während der Tagung meldeten sich sehr viele neue Mitglieder an, so daß die Gesellschaft seit Beginn dieses Jahres um etwa 150 Mitglieder größer geworden ist. Weitere Meldungen an die Geschäftsstelle der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde, Berlin-Halensee, Seesenerstraße 15.

Literatur.

Kosmos, Handweiser für Naturfreunde. Jahrgang 1920, Heft 1/2. Mit 1 Buchbeilage: Dr. Fischer-Defoy, Lebensgefahr in Haus und Hof. Jährlich 12 Hefte mit 4 Buchbeilagen. Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Franckhsche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart. Preis halbjährlich 7.80 ℳ.

Der neue Jahrgang des Kosmos wandelt nach den uns vorliegenden beiden ersten Heften die alte Bahn. Zahlreiche größere und kleinere Aufsätze behandeln interessante und wichtige Fragen aus den verschiedenen Teilen des weiten Gebietes der angewandten Naturwissenschaften und bringen dem Leser mancherlei Anregungen und vermitteln ihm in einfacher, aber interessanter Form mehr oder weniger nützliche Kenntnisse. Besonders aber wecken sie das Interesse für die uns umgebende Natur, lehren Sehen und Beobachten und auch in dem Kleinsten und Einfachsten das Schöne erkennen. Die Buchbeilage behandelt die wichtige Wohnungsfrage vom gesundheitlichen Standpunkte aus und sei der Aufmerksamkeit unserer Leser besonders empfohlen.

Zell, Dr. Th. **Das Pferd als Steppentier.** Neue Erklärungen mancher Eigentümlichkeiten des Pferdes. Stuttgart. Franckhsche Verlagsbuchhandlung. 1919. Preis 1.50 ℳ.

Die interessanten Darlegungen lehren uns das Pferd durch Zurückgehen auf die Lebensweise des wilden Einhufers erst wirklich verstehen und bringen eine Fülle Erklärungen für Eigenarten und Eigentümlichkeiten des Pferdes.

Scharr, E. Direktor des Bakteriologischen Instituts der Landwirtschaftskammer und Leiter des Tuberkulosetilgungsverfahrens für die Provinz Brandenburg. **Die Rindertuberkulose und ihre Bekämpfung.** (Arbeiten der Landwirtschaftskammer für die Provinz Brandenburg, Heft 48.)

Die Schrift will insbesondere den Landwirt über die praktische Durchführung des freiwilligen, staatlich anerkannten Tuberkulosetilgungsverfahrens aufklären, ihn über die hierbei zur Anwendung gelangenden Untersuchungsmethoden unterrichten und ihm die ihm aus dem Anschluß an dieses Verfahren erwachsenden Rechte und Pflichten klarlegen. Diese Aufgaben kann das Buch bestens erfüllen und so dazu beitragen, die hochwichtigen öffentlichen Bestrebungen auf dem Gebiete der organisierten Tuberkulosetilgung im Interesse der Viehhalter sowohl wie des ganzen Volkes zu fördern.

Preuß, Margarete, Leiterin der Geflügelzuchtanstalt Ornis, Schloß Oberglogau (Bez. Oppeln). **Neuzeitliche Geflügelzucht in der Landwirtschaft.** Aus der Praxis für die Praxis. Mit 7 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1919. Preis geh. 3 ℳ (und Teuerungszuschläge).

Die Verfasserin sieht die Ursache der mangelhaften Entwicklung der deutschen Geflügelzucht darin, daß wir zu teuer produzieren und die Geflügelzucht nicht gewerbsmäßig, nicht industriell genug betreiben. Sie erhofft Abhilfe durch die Landwirtschaft, die die billigsten Produktionsmöglichkeiten habe. Der Landwirtschaft den Weg zu zeigen, auf dem sie mit Erfolg die Geflügelzucht in ihren Betrieb hineinziehen kann, ist die Aufgabe des kleinen Buchs. Die über große praktische Erfahrung verfügende Verfasserin glaubt vor allem das Problem gelöst zu haben, wie man die Geflügelzucht unabhängig von dem Futter zu machen hat, das in erster Linie, soweit es nicht als menschliche Nahrung in Frage kommt, für das Großvieh Verwendung finden muß; sie weist auf die große Bedeutung der Pflanzennahrung hin. Wir empfehlen die Schrift der Aufmerksamkeit der praktischen Landwirte.

Digitized by Google

Jahrbuch der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Lieferung 2 von 1919. Für Mitglieder kostenfrei, im Buchhandel (Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin). Preis 2 ℳ und Teuerungszuschlag.

Diese Lieferung bietet in den Verhandlungen der Magdeburger Wanderversammlung eine Sammlung bemerkenswerter Ratschläge in Ackerbau, Tierzucht und Betriebswesen. Erfahrungen aus der Kriegszeit in der Pferdehaltung, die Bestrebungen nach einem bauchweiten, zur Aufnahme größerer Ballastmengen geeigneten Schwein, Züchtungsgrundsätze in der Kleintierzucht gehören zu den wichtigen Tierzuchtfragen, die hier behandelt werden. Aus dem Ackerbau seien nur die Organisation der Rübenwirtschaften, die Wirkung der neuen Düngemittel, neue Gesichtspunkte zum Wasserhaushalt im Boden, die Möglichkeiten des deutschen Rebenbaues genannt. Unter den Betriebsfragen spielte das Taylorsystem in seinen Beziehungen zur Landwirtschaft, die Auswanderungs- und Rohstofffrage eine bedeutende Rolle. Außerdem enthält das Heft die Berichte über die Maschinenausstellung in Magdeburg sowie über die damit verbundene Vorführung von Lehmbauten und die Schäferhund-Ausstellung.

Hansen, Professor Dr. J., Geh. Regierungsrat. **Die Leistungen von Klein- und Großbetrieb für die Kriegswirtschaft.** Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1919.

Die in sechs ostpreußischen Kreisen auf Grund der Feststellungen über Ablieferung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse aus den Gemeinden und Gutsbezirken und in mühsamer, umfangreicher Einzelarbeit angestellten Untersuchungen liefern in ihren Ergebnissen einen sehr wertvollen Beitrag zur Lösung der Frage über die Leistungsfähigkeit des Klein- und Großbetriebes. Es haben die Großbetriebe der untersuchten Kreise von der Flächeneinheit etwa das Doppelte an pflanzlichen Nährstoffen geliefert, wie die Kleinbetriebe, während diese in der Viehablieferung den Gütern überlegen sind. Aus diesen Feststellungen auf die Leistungsfähigkeit der Betriebsgrößen zu schließen, ist natürlich nur möglich unter Berücksichtigung der etwa vorliegenden Übertretungen der Vorschriften über Verfütterung und Verbrauch und der im Schleichhandel verschwundenen Mengen. Trotz der Unsicherheit die hierdurch bedingt ist, glaubt der Verfasser doch, das in den Ablieferungen gegebene Verhältnis auch als das für die Leistungsfähigkeit geltende ansprechen zu können. Daß durch die Einzeluntersuchungen in allen Größenklassen Betriebe festgestellt werden konnten, die infolge der Tüchtigkeit ihrer Leiter über die Durchschnittsleistungen weit hinausgehen, ist besonders beachtenswert; diese Feststellungen zeigen, daß es durch Hebung der Tüchtigkeit der Betriebsleiter aller Art möglich ist, die Gesamtleistung aller Betriebsgrößen ganz erheblich zu steigern. — Die sehr sorgfältigen Erhebungen und interessanten Ergebnisse seien der Beachtung unserer Leser bestens empfohlen.

Wegener, Georg. **Der Zaubermantel.** Erinnerungen eines Weltreisenden. Leipzig. F. A. Brockhaus. 1919. Preis geh. 16 ℳ.

Im Februarheft dieser Zeitung besprachen wir ein kleines, unter demselben Titel erschienenes Buch. Ihm ist eine große Ausgabe gefolgt, die neben den in der kleinen Ausgabe wiedergegebenen Schilderungen weitere von gleichem Reiz und gleicher Schönheit enthält. Kein Leser wird das höchst interessant und schön geschriebene Buch unbefriedigt aus der Hand legen.

Fridtjof Nansen. Freiluftleben. Leipzig. F. A. Brockhaus. 1920. Preis geh. 7 ℳ.

In dem Vorwort an die deutschen Leser stellt Fridtjof Nansen den Satz auf: „Die Rettung (aus der durch den Weltkrieg geschaffenen Lage) liegt jetzt, wie immer, in der Losung: Zurück zur Natur, zu den einfachen Grundwerten, auf denen alle Schönheit des Lebens sich aufbaut. Wie in Wissenschaft und Forschung, so auch im Menschenleben gilt es den Naturgesetzen zu folgen. Nicht wider die Natur heißt es zu wirken, sondern im Bunde mit der Natur". Seine köstlichen Naturschilderungen, die er in den Beschreibungen seiner Reisen und Fahrten in seiner norwegischen Heimat gibt, werden gewiß in jedem, auch dem eingefleischtetsten Stadtmenschen die Sehnsucht nach den reinen Genüssen, die die Natur in allen Jahreszeiten bietet, wachrufen oder von neuem anregen. Jung und Alt werden mit Genuß die kraftvollen Schilderungen Nansens lesen und genießen.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler-Jena.
Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.
Druck der Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulme in Ludwigsburg.

Digitized by Google

Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

69. Jahrgang. 1./15. Mai 1920. Heft 9/10.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

Theoretische Hinweise zur Frage der Wirkung einer Bodenimpfung mit freilebenden stickstoffsammelnden Bakterien. Von Prof. Dr. Paul Ehrenberg-Göttingen . . . . S. 161

Die Steigerung unserer tierischen Erzeugung. Von Prof. Dr Jonas Schmidt, Jena . . S. 166

Zu den vergleichenden Kalkdüngungsversuchen des Gießener landwirtschaftlichen Versuchsfeldes. Von Dr. P. Köttgen. Gießen . S. 175

Kohlensäure Düngung. Von Dr. phil. E. Reinau-Magdeburg . . . . . S. 178

Die Wirkung verschieden großen Standraumes auf die Gestalt der Pferdebohnenpflanze und die Standweite für Elitepflanzen. Von Saatzuchtleiter Dr. Heuser, Bur, Bez. Köln . S. 185

Allgemeine Rundschau . . . . . S. 192

Theoretische Hinweise zur Frage der Wirkung einer Bodenimpfung mit freilebenden stickstoffsammelnden Bakterien.

Von Prof. Dr. Paul Ehrenberg-Göttingen.

Wie bekannt, hat die große Knappheit an Stickstoffdüngemitteln, die nun seit Jahr und Tag eigentlich in immer steigendem Umfange besteht, zu einer weitgehenden Anwendung von allerlei Bakterienpäparaten geführt, die ein die Marktverhältnisse aufmerksam beobachtender Handel zum Teil nur zu betriebsam anbietet. Daß Knöllchenbakterienimpfmittel dort, wo ihre Anwendung ratsam ist, sehr nützlich und sogar unentbehrlich sein können, ist bekannt und bedarf kaum der Erwähnung. Dagegen ist die Sachlage eine wesentlich andere bei den Erzeugnissen, die stickstoffsammelnde, freilebende Bakterien in den Boden bringen sollen. Es dürfte nur wenige Theoretiker geben, die ihre Anwendung empfehlen, wogegen freilich bei den praktischen Landwirten eine recht erhebliche Neigung für derartige Impfdüngemittel zu bestehen scheint, die zu einer weitgehenden Verwendung derselben führt; wie ich glaube, nicht zum Vorteil dieser gutgläubigen Praktiker.

Ich möchte, um der nicht selten auch bei überlegsamen und unterrichteten Landwirten anzutreffenden Neigung für solche vermutlich meist wirkungslose Bakterienpräparate etwas entgegenzutreten, hier nur zwei Fragen erörtern, um so auf die Landwirte einzuwirken, die ihrer ganzen Stellung und ihrem Können und Wissen nach Führer ihrer Berufsgenossen sind.

Zunächst wird dem vor der Impfung mit Präparaten freilebender Bakterien warnenden Theoretiker meist entgegengehalten, daß doch anerkanntermaßen Impfung mit Knöllchenbakterienreinkulturen häufig von bestem Erfolg sei. „Weshalb", so heißt es dann, „soll nun nicht auch Impfung mit Kulturen freilebender Stickstoffsammler günstig wirken können?"

Dazu beachte man folgenden Umstand: Die Menge der auf einem Morgen Ackerland bis zur Tiefe von vielleicht 25 cm lebenden Bakterien ist eine ganz ungeheure. Sie dürfte sogar die Summe von Werten, die unsere Feinde aus Deutschland erpreßt haben und noch auspressen wollen, um ein sehr Vielfaches übertreffen. Dagegen

Digitized by Google

können natürlich mit irgend einem Impfdünger nur verhältnismäßig sehr wenig Bakterien in den Boden gebracht werden. Selbst bei Anwendung eines Bakterienkomposts, wie solche leider längere Zeit den Landwirten verkauft worden sind, kann — die Frage, ob alle auch im günstigsten Fall in ihm enthaltenen Bakterien Nutzen bringen könnten, bleibe ganz außer Betracht — nur eine im Verhältnis zu der Bakterienmenge eines Morgens recht verschwindende Anzahl von Kleinlebewesen in den Boden gebracht werden. Noch viel weniger aber, wenn es sich um irgendwie gewonnene Reinkulturen handelt, die an Gewicht nur wenige Gramm ausmachen.

Man folge jetzt folgender Überlegung: Ist wohl anzunehmen, daß bei einer Kolonisation unter einem fremden Volk Erfolge zu erwarten sind, wenn nur hier und dort in einem Dorf eine Familie angesiedelt wird? Vermutlich nicht. Die geringe Menge der neuen Einwanderer wird in kurzer Zeit, zumal wenn die alte Bevölkerung ihr feindlich gegenübersteht, aufgerieben sein, und selbst bei friedlichen Verhältnissen in wenigen Jahrzehnten sich derart mit der alten vermischt haben, daß sie völlig und ohne erhebliche Spuren zurückzulassen in ihr aufgeht. Der Vergleich mit einer Bakterienimpfung des Ackerbodens, die nur vergleichsweise wenig Bakterien unter die vorhandene Unmenge der schon vorhandenen bringt, liegt nahe, und wir könnten ähnliche Beispiele aus dem Roggenanbau beibringen, wo auch einige Körner fremder Sorte, unter die Aussaat größerer Flächen gemischt, zumeist nach einigen Jahren spurlos verschwunden sind, wenn nicht ganz besondere Ursachen ihre Erhaltung begünstigen.

Somit ist die Wahrscheinlichkeit gering, daß durch eine Impfung mit derartigen Bakterien der Bestand an Bodenbakterien im Ackerboden erheblich verändert werden kann. Man kann die Erfolge einer Impfung mit Knöllchenbakterien für Leguminosen nicht als Gegenbeweis anführen, denn für diese liegen die Verhältnisse, wie nun kurz besprochen sei, wesentlich anders. Man führt zwar auch hierbei den Samen oder nach Aufgang und kurzem Heranwachsen der Pflanzen dem Erdboden eine verhältnismäßig kleine Anzahl von Bakterien zu, ähnlich wie bei der Impfung mit freilebenden Stickstoffsammlern. Nun aber kommt der große Unterschied zwischen beiden Fällen: Auch die Knöllchenbakterien würden vermutlich in einem Erdboden, der sie bislang noch nicht enthielt, kaum auf die Dauer erhalten bleiben, sondern unter dem Wettbewerb der erdrückenden Menge der sonstigen Bodenbakterien bei ihrer geringen Anzahl zugrunde gehen und verschwinden. Sie haben aber nach kurzer Zeit, wenigen Wochen, oder bei der Bodenimpfung sogar wenigen Tagen, Gelegenheit, in die Wurzeln der Leguminose einzudringen. Damit sind sie vor Wettbewerb anderer Bakterien sicher, ja sie finden sogar die denkbar besten Lebensbedingungen in den durch ihre Wirkung entstehenden Knöllchen und vermehren sich hier, unbehindert durch andersgeartete Bakterien, in außerordentlichem Umfange. Es ist, um bei dem oben angeführten Vergleich mit der Kolonisation zu bleiben, etwa so, als wenn im Altertum Rom seine Kolonien aussandte, die in festen Städten geschützt und abgeschlossen von der Ureinwohnerschaft des Landes sich entwickeln und vermehren konnten, und dann erst im Laufe der Zeit daran gingen, auf die umliegende Gegend einen stärkeren Einfluß auszuüben und derselben ihre Eigenart aufzuzwingen. — Um auf die Verhältnisse bei der Impfung mit Knöllchenbakterien zurückzugreifen: Die geringe

Digitized by Google

Menge derselben, die nur für die Impfung verwendet werden konnte, vermehrt sich in den Wurzelknöllchen der Leguminosen unter Ausschluß jedes Wettbewerbes anderer Bakterien und Kleinlebewesen unter günstigsten Bedingungen auf das stärkste; erst wenn dies geschehen, wenn die Leguminosen absterben, kommen die Knöllchenbakterien in die freie Erde hinaus; aber statt der kleinen Menge, mit der seinerzeit geimpft wurde, in tausend- oder millionenfach größerer Zahl. Jetzt ist es wirklich eine solche Anzahl von Knöllchenbakterien, die in den Boden hinausdringt, daß man annehmen darf, daß sie gegenüber den bisherigen, den Boden bewohnenden Kleinlebewesen eine gewisse Macht darstellen, die nicht so rasch unter denselben untergehen kann. Dazu kommt wohl noch, daß längere Zeit über das Absterben der Leguminosen hinaus die in den Wurzelknöllchen herbergenden Knöllchenbakterien noch einen gewissen Schutz durch die sie umhüllenden Wurzelknöllchen genießen, und daher auch in dieser Hinsicht nicht so rasch dem Wettbewerb anderer Arten schutzlos preisgegeben sind.

Es bedarf wohl kaum vieler Worte, um den zwischen der Impfung mit Knöllchenbakterien und der gleichen Maßnahme unter Verwendung freilebender Stickstoffsammler bestehenden, gewaltigen Unterschied noch näher zu kennzeichnen. Daher ist es völlig unmöglich, diese Verhältnisse miteinander auf die gleiche Stufe zu stellen, und so glauben zu wollen, daß die anerkannten Erfolge einer Knöllchenbakterienimpfung in vielen Fällen nun einen Erfolg der Impfung mit freilebenden Bakterien irgendwie wahrscheinlich machen könnten.

Die zweite Frage, welche gleichfalls leicht Verwirrung in den Kreisen unserer Praktiker anrichtet und sie der Meinung zugänglich macht, daß doch durch Impfung mit freilebenden Bodenbakterien Erfolge zu erzielen sein müßten, ist die folgende: Stickstoffsammlung durch freilebende Bodenbakterien ist bei Versuchen häufig und zum Teil recht merkbar nachgewiesen worden. Weshalb sollte denn nicht auch also durch Impfung mit solchen Bakterien im Ackerland ein erheblicher Erfolg möglich sein?

Hierbei sei zunächst darauf aufmerksam gemacht, daß die überwiegende Anzahl der Versuche, bei denen sicher und häufig nennenswerte Stickstoffsammlung durch freilebende Bodenbakterien nachgewiesen worden ist, bei künstlicher Zuführung von Stoffen ausgeführt wurde, welche die Kohlenstoffernährung dieser Kleinlebewesen begünstigten und sicherstellten, wie Mannit, Zucker und dergleichen, ohne daß dabei nennenswerte Mengen von Stickstoffverbindungen zugegen gewesen wären. Man weiß ebenso, daß ein entsprechendes Verfahren für unseren Acker weitaus zu teuer wäre und hat daher seine Hoffnungen in dieser Hinsicht auf Algenwachstum, auf Stalldüngerzufuhr und dergl. gerichtet. Kann solche Hoffnung einer kritischen Überlegung standhalten?

Es ist zweifellos, daß der Wettbewerb der sonstigen im Ackerboden vorhandenen Kleinlebewesen für die stickstoffsammelnden, freilebenden Bakterien leicht ein überwältigender werden kann, der wenigstens eine stärkere Entwicklung derselben zurückhalten und so eine für den Landwirt merkbar in Betracht kommende Wirkung ausschließen wird. Überall dort, wo die Lebensbedingungen für die uns bekannten, freilebenden Stickstoffsammler daher irgendwie ungünstig sind, wird selbstverständlich auf die Stickstoffsammlung durch sie nicht viel zu rechnen sein. Daran wird eine

Digitized by Google

Impfung mit solchen Bakterien auch gar nichts zu ändern vermögen. Wo indessen umgekehrt die Annahme günstiger Verhältnisse im Erdboden für sie berechtigt ist, werden sich die Stickstoffsammler auch ohne Impfung so weit entwickeln, als es eben jeweils möglich ist, denn man darf nach den bisherigen Untersuchungen annehmen, daß sie nur selten in einem Boden völlig fehlen. Wo also der Landwirt durch Förderung guter Durchlüftung, durch Kalkung, wo sie nötig erscheint, durch Stall- oder Gründüngerverabreichung und dergleichen seinen Ackerboden verbessert, wird er vermutlich gleichzeitig die Entwicklung der freilebenden Stickstoffsammler, soweit dies überhaupt angängig ist, besser fördern als durch Impfung mit irgendwelchen, vom Handel angebotenen Bakterienerzeugnissen.

Wieweit nun freilich die Wirkung der genannten Bakterien dabei zu gehen vermag, ist mit irgendwelcher Sicherheit im einzelnen noch nicht anzugeben; daß sie allgemein nicht besonders groß sein kann, zeigt uns besser als jede andere Beobachtung die verheerende Wirkung auf Deutschlands Ernten, welche die seit einer Reihe von Jahren herrschende Stickstoffknappheit im Gefolge hatte. Wäre wirklich durch Tätigkeit der Stickstoffsammler so viel zu erreichen, dann hätte die starke Verminderung der Stickstoffdüngung im Laufe der Kriegs- und Nachkriegszeit kaum so ungünstig wirken, dann hätte sich wohl kaum unter unseren Praktikern ein solcher Hunger nach Stickstoffdüngemitteln ausbilden können, der sie für höchste Preise nahezu alles, was ihnen als Stickstoffdünger angepriesen wird, unbesehen kaufen läßt. Und das nicht nur in Kreisen der mittleren und größeren Landwirte, die auch sonst stärker mit Kunstdünger zu arbeiten gewöhnt waren, sondern auch beim kleinen und kleinsten Stellenbesitzer. Man braucht nur zu verfolgen, wie viel Erregung, Neid und Mißgunst zu Tage tritt, sobald von irgend einem Landmann berechtigter oder auch unberechtigter Weise behauptet wird, daß er mehr Stickstoffdünger erhalte, als seine Nachbarn, um sich darüber klar zu sein, wie sehr auch der kleine ebenso wie der große Landwirt von der grundlegenden Bedeutung der Düngung mit den verschiedenen Salpeter- und Ammoniak-Stickstoffdüngern, mit Kalkstickstoff und dergleichen überzeugt ist.

Der Leser möge hierzu auch den folgenden Gedankengang heranziehen: Die freilebenden Stickstoffsammler sind zweifellos den anderen Bodenbakterien eben durch ihre Fähigkeit, den Luftstickstoff zu binden und für ihre Ernährung zu verwerten, erheblich überlegen: aber diese Überlegenheit kann sich doch nur unter besonderen Umständen geltend machen, wenn nämlich bei reicher Versorgung mit Kohlenstoffverbindungen ein gewisser Mangel an gebundenem Stickstoff herrscht, wie auch bei vielen Laboratoriumsversuchen. Dann natürlich werden die sonstigen Bakterien hierdurch stark zurückgehalten werden, während die Stickstoffsammler auf Grund ihrer Fähigkeit, den Luftstickstoff zu verwerten, ungehemmt sich weiter entwickeln können und die vorhandenen Kohlenstoffvorräte, soweit sie für ihre Ernährung in Betracht kommen können, vorwiegend und weniger vom Wettbewerb anderer Kleinlebewesen behindert, für sich verwenden werden. Aber ganz anders gestaltet sich das Bild, wenn der Boden einen entsprechenden Stickstoffgehalt aufweist und so auch den nicht stickstoffsammelnden Bakterien in dieser Richtung leidlich günstige Lebensbedingungen eröffnet. Dann dürfte den Stickstoffsammlern ihre besondere

Digitized by Google

Fähigkeit gegenüber den anderen Bakterien wenig nützen und ihnen für die Aufnahme und Verarbeitung der im Boden löslich werdenden oder ihm zugeführten Kohlenstoffnahrung keinen Vorrang vor diesen bieten. Genau so, wie im sehr stickstoffreichen Erdboden die Leguminosen wenig Vorrang gegenüber Gramineen besitzen und von diesen leicht verdrängt werden, wie man dies auf jeder reichlich mit Stickstoff versorgten Wiese beobachten kann. Da nun aber die Möglichkeiten, die sich uns bei der Einverleibung von Kohlenstoffnahrung für die Bakterien in den Boden bieten, zum recht erheblichen Teil auf gleichzeitige Zuführung von mehr oder weniger löslichem Stickstoff hinauskommen, wie beim Stalldünger und der Gründüngung, so werden derartige Mittel infolge des überstarken Wettbewerbs der sonstigen Bodenkleinlebewesen kaum geeignet sein, die stickstoffsammelnden, freilebenden Bodenbakterien wesentlich zu begünstigen. Nicht viel anders dürfte sich die Sachlage bezüglich starker Entwicklung von Algen im Boden gestalten. Abgesehen davon, daß diese Bodenbewohner auf die von dem Sonnenlicht erhellten Bodenschichten angewiesen sind, da sie ja selbst assimilieren müssen und weiter in diesen bei brachliegendem Boden leicht durch Trockenheit benachteiligt werden, bei Pflanzen tragendem aber wieder durch Beschattung leiden können, ist die üppige Entwicklung der Bodenalgen doch in recht erheblichem Umfange an die Bereitstellung von leicht löslichem Stickstoff gebunden, soweit wenigstens meine Erfahrungen reichen. Wir finden somit auch hier eine gewisse Wahrscheinlichkeit dafür, daß die Stickstoffsammler in der Verwertung der natürlichen Kohlenstoffnahrung des Bodens den sonstigen Bakterien kaum überlegen sein werden, wie auch diese Nahrung ihnen zufließt [1]).

Damit wird indessen die oben aufgestellte Frage nicht gerade in günstigem Sinne für die stickstoffsammelnden Bakterien und ihre Ausnützung für die Landwirtschaft beantwortet. Da eine Förderung ihrer Lebenstätigkeit, soweit sie nicht ohnehin in Verfolg der Maßnahmen des Ackerbaues in Frage kommt, wie bei Durchlüftung und Kalkung, nicht wohl von einer gleichzeitigen Unterstützung der Entwicklung der mit ihnen in Wettbewerb stehenden übrigen Bodenbakterien zu trennen ist, sodaß auch nur ein nicht genau anzugebender, aber vermutlich nicht übermäßig hoher Bruchteil für sie selbst nutzbar werden kann, so ist wohl nicht mit wirklich erheblichen Erfolgen auch auf diesem Gebiete zu rechnen. Ganz besonders aber muß in einem Fall, in dem nur die etwa durch Impfung mit einem entsprechenden Impfmittel zugeführten freilebenden Stickstoffsammler in Betracht kommen, diesen nur ein ganz verschwindender Erfolg zugesprochen werden und für ihre Vermehrung insbesondere bieten sich nicht irgendwie günstige Aussichten.

Damit wäre auch von dieser Seite her die geringe Aussicht auf Erfolg einer Bodenimpfung mit freilebenden, stickstoffsammelnden Bakterien nahe gelegt. Wie wir wissen, haben zahlreiche Versuche im freien Lande den entsprechenden Ausgang gehabt; und soweit dies nicht der Fall war, müssen derartige theoretische Überlegungen,

[1]) Die bei reichlicher Zuführung von Zucker zum Erdboden in Betracht kommenden Verhältnisse bieten wahrscheinlich mancherlei Besonderheiten, auch bezüglich Zurückdrängung bestimmter Bakterienklassen durch Umsetzungsstoffe des Zuckers, so daß sie hier nicht berücksichtigt werden können. Auch dürften unter den Verhältnissen des landwirtschaftlichen Betriebes ähnliche Bedingungen kaum in Frage kommen.

Digitized by Google

wie die hier durchgeführten, uns wohl veranlassen, solche Ergebnisse scharf auf ihre Sicherheit zu prüfen, bevor wir sie als irgendwie wichtig ansehen. Zumal die in Werbeschriften für irgendwelche derartigen käuflichen Bakterienerzeugnisse angeführten Erfolge dürften dabei gelegentlich nicht als besonders maßgeblich erscheinen. Hat es doch bislang bei keinem irgendwie neu angepriesenen Düngemittel, Phonolith, Germanol, bis zum Hensel'schen Steinmehl verjährten, aber nicht erfreulichen Angedenkens, an Stimmen aus der Praxis gefehlt, die in bester Überzeugung für solche Mittel eintraten, weil ihnen die Kenntnisse und die kritische Erfahrung zur Beurteilung damit angestellter Versuche fehlten.

Es liegt nahe, daß ich in diesen wenigen Seiten sehr viele mit dem berührten Gebiet zusammenhängende Fragen nicht einmal streifen konnte. War doch auch nur meine Absicht, an einigen besonderen Punkten die Berechtigung für die nicht selten überraschende Stellungnahme der Praxis gewissen Bakterienimpfdüngern gegenüber zu prüfen. Hoffentlich ist es mir gelungen, manchenorts zu erneuten, kritischen Erwägungen über die Zweckmäßigkeit oder vielmehr Unzweckmäßigkeit, solche Impfdüngemittel zu kaufen und zu verwenden, Veranlassung zugeben.

Die Steigerung unserer tierischen Erzeugung.[1]

Von Prof. Dr. Jonas Schmidt, Jena.

Die Sicherung unserer Volksernährung ist die bedeutendste und dringendste Aufgabe der Gegenwart; mit ihr stehen und fallen alle die vielen anderen volkswirtschaftlichen Probleme, die zur Durchführung kommen müssen, wenn es uns jemals wieder gelingen soll, uns aus dem Tiefstand emporzuarbeiten, in dem wir uns jetzt befinden.

Auf das Ausland werden wir uns bei der Nahrungsmittelversorgung unserer Bevölkerung in Zukunft kaum verlassen können. Zunächst sind die Lebensmittel dort selbst außerordentlich knapp, aber auch dann, wenn uns andere Länder mit Nahrungsmitteln unterstützen wollten und könnten, wäre eine Einfuhr von Lebensmitteln in bedeutendem Umfang wegen unseres geringen Geldwerts auf die Dauer nicht durchführbar. Wir müßten ungeheure Werte aufwenden, die uns nicht zur Verfügung stehen, wenn wir unsere eigene Erzeugung durch Zufuhr ausländischer Lebensmittel in ausreichendem Grad dauernd ergänzen wollten. Von einer Sicherung unserer Volksernährung könnte bei einem derartigen Vorgehen auch nicht gesprochen werden, weil wir ja doch jederzeit damit rechnen müssen, daß uns der Feindbund diese Auslandszufuhren unterbindet.

Das einzige Mittel, das uns eine allmähliche Lösung dieser unendlichen Schwierigkeiten in Aussicht stellen kann, und von welchem wir eine dauernde sichere Gewähr für eine zunächst nicht reichliche aber doch ausreichende Ernährung erhoffen können, ist die Steigerung unserer Inlandserzeugung, die unter der Einwirkung des Kriegs, durch den Mangel an Produktionsmitteln aller Art und die ungünstigen Folgen der Zwangswirtschaft, vor allem aber durch die Revo-

[1] Nach einem Vortrage.

Digitized by Google

lution und ihre für das gesamte Wirtschaftsleben verderblichen Folgen außerordentlich schwer gelitten hat. Von den Erzeugnissen der beiden Hauptzweige des landwirtschaftlichen Betriebs hat sich bis jetzt der Mangel an tierischen Produkten am stärksten bemerkbar gemacht.

Wenn man sich danach fragt, wie die durch den Krieg und die Revolution stark geschwächte Viehhaltung wieder leistungsfähiger gestaltet werden kann, ist es erforderlich, sich zunächst darüber klar zu werden, welche unmittelbaren Einflüsse den heutigen Tiefstand unserer tierischen Erzeugung verursacht haben.

Es sind nicht allein die großen Anforderungen des Heeres gewesen, die unsere Viehbestände während des Krieges so sehr verringert haben. Unsere Viehzucht, die vor dem Krieg den außerordentlich hohen Fleischverzehr Deutschlands bis auf verhältnismäßig wenige Anteile befriedigt hatte, hätte auch ihrer Kriegsaufgabe gerecht werden müssen, ohne selbst großen Schaden zu nehmen, wenn sie nicht auf völlig falschen wirtschaftlichen Grundlagen aufgebaut gewesen wäre.

Durch den großen ständig steigenden Verbrauch an Kraftfuttermitteln vor dem Krieg hatte sie sich mehr und mehr von ihrer eigentlichen Aufgabe entfernt, die nicht marktgängigen Erzeugnisse des landwirtschaftlichen Betriebs zu veredeln, d. h. außer in Nachzucht und in Arbeit, in Fleisch, Fett, Wolle und mastige marktgängige Waren umzusetzen und auf solche Weise diesen Teil der Ernteerträge höchster Verwertung zuzuführen.

Sie war unter Benutzung dieser großen Mengen eingeführter Auslandsfuttermittel zwar stark vermehrt und bedeutend leistungsfähiger gemacht worden und gestattete uns z. B. einen ähnlich hohen Fleischverzehr wie in England, aber sie war dadurch auch gleichzeitig in allerhöchste Abhängigkeit vom Ausland gekommen. Ein großer Teil unserer deutschen Viehbestände wurde vom Ausland ernährt.

Diese Abhängigkeit unserer Versorgung mit tierischen Erzeugnissen von außerdeutschen Futterstoffen hatte zur Folge, daß mit dem Abschluß unserer Grenzen bei Kriegsausbruch Ernährungsschwierigkeiten für unsere Viehbestände einsetzten, die ein starkes Zurückgehen unserer Viehhaltung und der Aufzucht von Jungtieren nach sich ziehen mußten.

Diese Schwierigkeiten wurden noch verstärkt durch unsere eigenen schlechten Futterernten in den Jahren 1915, 17 und 18 und die ungünstige Kartoffelernte des Jahres 1916. Außerdem gingen der Futtererzeugung große Flächen durch den gesteigerten Anbau anderer Kulturen, so der Gespinstpflanzen und Ölfrüchte verloren; auf den bleibenden Flächen litten die Futterernten durch Mangel an Düngemitteln und schlechte Bodenbearbeitung.

Dazu kam noch, daß ein großer Teil der pflanzlichen Erzeugnisse, die früher als Futtermittel benutzt wurden, Kartoffeln, Futtergetreide und Rüben, mit dem allgemeinen Rückgang der Getreideernten der menschlichen Ernährung zugeführt und der Verfütterung entzogen wurden.

Auf diese Weise mußte unsere Viehhaltung immer mehr entwurzelt werden; sie mußte sich auch ohne starke Eingriffe von Seiten der mit der Viehaufbringung beauftragten Stellen allmählich den bedeutend geringeren Futtermengen anpassen.

Digitized by Google

So kamen wir allmählich zu dem traurigen Bild, das unser Viehstand am Ende des Krieges darstellte. Vergleicht man die Zählungsergebnisse vom Dezember des Jahres 1918 mit den Dezemberzählungen von 1913, so läßt sich zunächst der folgende rein zahlenmäßige Rückgang feststellen.

Rinder	auf	84	%	des	Bestands	von 1913
Milchkühe	„	74	„	„	„	„ „
Schweine	„	40	„	„	„	„ „
Schafe	„	97	„	„	„	„ „
Pferde	„	80	„	„	„	„ „

Schon diese Zahlen zeigen, welche traurigen Veränderungen unsere Viehzucht während des Kriegs erlitten hat.

Viel stärker tritt jedoch der durch den Futtermangel erzeugte Rückgang hervor, wenn man die Leistungsfähigkeit der Bestände von 1913 und 1918 vergleicht.

Zunächst ist allgemein bei sämtlichen Gattungen durch die unzureichende Fütterung der Kriegsjahre, namentlich durch die eiweißarme Jugendernährung, das Lebend- und Schlachtgewicht der Tiere bedeutend geringer als vor dem Krieg.

Während man bei Rindern vor dem Krieg mit einem durchschnittlichen Schlachtgewicht von 250 Kilogramm rechnen konnte, betrug das Durchschnittsschlachtgewicht 1918 nach Angaben der Reichsfleischstelle nur noch 145 Kilogramm.

Die Milchergiebigkeit beträgt gegen Vorkriegszeit im günstigsten Fall noch die Hälfte.

Die Schweinebestände, die im Frieden 60—65 Prozent unseres gesamten Fleischbedarfs gedeckt haben, sind durch den Krieg bei einem Rückgang um 60 Prozent und einem bedeutenden Verlust an Schlachtgewicht am schwersten geschädigt. Der Grund hierfür liegt darin, daß unsere Schweinehaltung in der Vorkriegszeit in erster Linie auf Auslandskraftfutter gestützt war und gerade ihr große Futtermengen, vor allem Kartoffeln, zum unmittelbaren menschlichen Verzehr entzogen wurden.

Die Schafhaltung ist zweifellos am besten durch den Krieg gekommen. Nachdem sie in den letzten 60 Jahren dauernd zurückgegangen war, zeigt sie seit dem Jahr 1918 zum ersten Mal wieder eine Zunahme, die einerseits in den hohen Wollpreisen begründet ist, andererseits aber auch in dem Umstand, daß die Schafe besser als alle anderen Viehgattungen die ärmsten Futtermittel auszunutzen vermögen, an denen auch im Krieg der geringste Mangel bestand, und ihre natürliche Haltungsweise unter dem Mangel an konzentrierten Handelsfuttermitteln am wenigsten litt.

Der gegenwärtige Pferdebestand ist auch viel stärker als rein zahlenmäßig in seiner Leistungsfähigkeit geschwächt. Die aus dem Krieg zurückgekommenen volljährigen Pferde sind durch die Anstrengungen des Feldzugs zum großen Teil verbraucht. Die in der Heimat verbliebenen jungen Jahrgänge haben sich bei unzureichender Kriegsfütterung nur schlecht entwickelt.

Digitized by Google

Der große Mangel an leistungsfähigem Gebrauchs- und Zuchtmaterial ergibt sich aus den außerordentlich hohen Pferdepreisen.

Wenn man aus dem Gesamtbild unserer jetzigen Viehhaltung einen ungefähren Schluß auf die zukünftige Versorgungsmöglichkeit unserer Bevölkerung mit tierischen Produkten ziehen will, so muß festgestellt werden, daß für eine lange Reihe von Jahren ein Verbrauch tierischer Erzeugnisse, auch nur annähernd so hoch, wie wir ihn vor dem Krieg gewohnt waren, nicht mehr wiederkehren kann; noch viel ungünstiger wird sich das Bild gestalten, wenn sich erst die Folgen der Viehabgaben an den Feindbund bemerkbar machen.

Da der Rückgang unserer gesamten tierischen Erzeugung auf den Mangel an Futter zurückzuführen ist, der zum großen Teil dem großen wirtschaftlichen Fehler zugeschrieben werden muß, daß wir unsere einheimische Futtererzeugung in den letzten Jahrzehnten vor dem Krieg zu sehr vernachlässigt und durch die Verfütterung großer Mengen von Auslandskraftfutter die Bodenständigkeit unserer Viehhaltung aufgegeben hatten, ist der Wiederaufbau unserer Viehzucht demnach im wesentlichen auch eine Futterfrage. Gelingt es in den nächsten Jahren der Landwirtschaft, mehr Futter zu beschaffen, so ist eine Vermehrung unserer Viehbestände und damit eine reichlichere Versorgung der Bevölkerung mit tierischen Lebensmitteln zweifellos gesichert.

Um eine vermehrte Futterbeschaffung zu erreichen, sind zwei Wege denkbar:

1. der Versuch Auslandskraftfuttermittel zu beziehen,
2. durch Steigerung des **einheimischen Futterbaus** die Ernten an Futter gegen die Vorkriegszeit zu vergrößern und damit für die frühere Einfuhr von Auslandsfutter völligen oder teilweisen Ersatz zu schaffen.

Wahrscheinlich wird der erste Weg in den nächsten Jahren aus wirtschaftlichen und politischen Gründen kaum zu beschreiten sein. Die meisten Auslandskraftfuttermittel haben durch den niedrigen Stand unseres Geldwertes Preise erreicht, die ihre Verwendung im durchschnittlichen landwirtschaftlichen Betrieb bei einer Aussicht auf Rentabilität bei den heutigen Preisen für tierische Produkte unmöglich erscheinen lassen.

Aber auch selbst dann, wenn uns das Ausland zu erträglichen Bedingungen Futterstoffe überlassen wollte und könnte, dürften wir sie in bedeutendem Umfang auf die Dauer nicht mehr benutzen, wenn wir uns nicht von neuem der Gefahr aussetzen wollen, die eine zum großen Teil vom Ausland ernährte Viehwirtschaft immer mit sich führt. Die Sicherheit unserer Volksernährung verlangt, daß unsere Viehwirtschaft selbständig und unabhängig vom Ausland bleibt; sie verlangt, daß wir aus dem Zusammenbruch unserer Viehhaltung durch den Krieg lernen und sie auf eigene Füße stellen.

Damit soll nicht gesagt sein, daß jetzt zur Linderung unserer größten Not nicht ausnahmsweise zum Wiederaufbau unserer Schweinehaltung an Stelle der Einfuhr von Speck und sonstigen Fertigfabrikaten eine einmalige große Einfuhr von Handelsfuttermitteln zur Durchführung kommen soll. Wir werden sicher immer noch billiger, als sie jetzt an das Ausland bezahlt werden müssen,

Digitized by Google

Schweinefleischerzeugnisse im Inland auch aus sehr teuren Auslandsfuttermitteln herstellen können. Genau so, wie die Fleisch- und Speckeinfuhren aber auf die Dauer nicht durchzuführen sein werden, weil wir die erforderlichen außerordentlich hohen Gegenwerte nicht aufbringen können, wird eine bedeutende Einfuhr von Futtermitteln auch eine vorübergehende Erscheinung sein und nie wieder zur Gewohnheit werden können, so wie es vor dem Krieg der Fall war.

Somit bleibt uns als einziger Ausweg von Bestand, um unsere Viehbestände zu vermehren, nur der, unseren einheimischen Futterbau zu verstärken und in den allmählich zu erhöhenden Futtermassen eine dauernde, sichere Grundlage für eine vermehrte Viehhaltung zu schaffen. Die ganze Zukunft unserer Viehhaltung wird also abhängig von der Futtererzeugung auf unserem eigenen deutschen Boden.

Eine Steigerung unserer Futtererträge wäre leicht durchzuführen, wenn wir die Futteranbaufläche vergrößern könnten. Das verbietet sich aber von selbst, weil wir auf den alten Kulturböden den Anbau von Getreide, Hackfrüchten und Handelsgewächsen unmöglich verringern können, jetzt wo so große rein landwirtschaftliche Gebietsteile durch den Friedensvertrag verloren gegangen sind. Unsere auf solche Weise vergrößerte Viehwirtschaft würde sonst in steigendem Maß zum Nahrungsmittelkonkurrenten des Menschen.

Die Vergrößerung der Futterflächen auf Moor- und Ödland, das uns in Deutschland noch in reichem Umfang zur Verfügung steht, ist deshalb zur Zeit nicht ratsam, weil die Urbarmachung viel Arbeit und Düngestoffe kostet. Diese beiden Erzeugungsmittel, die heute so überaus kostbar sind, werden sich auf alten Kulturböden besser bezahlt machen, als auf Ödländereien, deren Erträge zudem in den ersten Jahren immer unsicher sein werden.

Es bleibt uns demnach zur Vermehrung unserer Futterernten nur eine Steigerung der **Intensität** des Futterbaus auf den schon vorhandenen Futterflächen. Diese Art der Steigerung der Futterernten hat deshalb Aussicht auf Erfolg, weil der gesamte Futterbau in Deutschland gegenüber allen anderen Kulturen vor dem Krieg verhältnismäßig wenig intensiv betrieben worden war. Während fast alle unsere Kulturpflanzen in den letzten 3 Jahrzehnten in ihrem Ertrag sehr stark gesteigert worden sind, hat sich der Ertrag unserer Futterpflanzen, auch der Ertrag der Wiesen und Weiden nur um ein ganz geringes in derselben Zeit vermehrt, trotzdem auch hier die Möglichkeit besteht, die Erntemassen noch viel zu vergrößern.

Schon eine stärkere Düngung allein könnte in sehr vielen Fällen außerordentlich fördernd auf den Pflanzenwuchs der Futterflächen einwirken; besonders eine stärkere Stickstoffdüngung, die ja jetzt noch mit am ersten zu ermöglichen ist, wäre imstande durch Hebung der Quantität als auch des Eiweißgehalts des Futters äußerst segensreich zu wirken. Auch die Beschaffenheit der Grasnarbe ist bisher noch recht wenig beachtet worden. Sicherlich wären die Erträge der Dauerfutterflächen fast überall noch stark zu erhöhen, wenn die ausländischen

Digitized by Google

Grasarten und die halbwilden Naturgräser, die wir heute häufig noch anbauen, durch bodenständige, züchterisch veredelte Gräser ersetzt würden.

Ganz ähnlich liegt es mit dem Anbau des Rotklees und der Luzerne auf den Ackerflächen. Auch hier könnte durch Züchtung und durch Anbau der geeignetsten Sorten und Herkünfte noch außerordentlich viel zur Steigerung der Erträge geschehen.

Neben diesem Grün- und Rauhfutterbau kann der Anbau von Hülsenfrüchten als Ersatz für die konzentriertesten eiweißhaltigen Kraftfuttermittel noch bedeutend rationeller und sicherer ausgestaltet werden; der verstärkte Anbau von Raps, Rübsen und Lein wird nicht nur unserem gesteigerten Bedarf an Faser- und Ölfrüchten Rechnung tragen, sondern er stellt in den Abfallstoffen wertvolle eiweißreiche Futtermittel zur Verfügung.

Zwischenfrüchte, Untersaaten und Stoppelsaaten, die sich fast in jede Fruchtfolge einreihen lassen, können ohne Vermehrung der Futterfläche den Futterbau noch gewaltig ausdehnen.

Der Hackfruchtbau, besonders der Futterrübenbau, muß trotz des Mangels an Arbeitskräften und Düngemitteln im Interesse des Wiederaufbaus unserer Viehwirtschaft unbedingt in möglichst großem Umfang erhalten bleiben. Er führt unserer Viehhaltung größere Nährstoffmengen zu als alle anderen Futterpflanzen und erzeugt auf der Flächeneinheit mindestens die doppelte Nährstoffmenge als jede andere Futterkultur.

Diese kurzen Angaben, die längst nicht erschöpfend sein wollen, deuten an, daß sich der Futterbau noch bedeutend intensiver betreiben läßt. Auch die Beerntung und Aufbewahrung des Futters kann durch Anwendung neuzeitlicher Verfahren unter der Ersparung großer Verluste rationeller erfolgen als bisher.

Eine Erhöhung der Futterbestände auf diese Weise kann naturgemäß nicht innerhalb sehr kurzer Zeit vor sich gehen. Sie wird sich aber allmählich dann mit Gewißheit durchführen lassen, wenn der Landwirt in der vermehrten Erzeugung tierischer Produkte einen wirtschaftlichen Vorteil sieht. Zum großen Teil müssen bei der vermehrten Futtererzeugung auch andere Berufsklassen unterstützend eingreifen und der Landwirtschaft die nötigen Hilfsmittel schaffen, die sie zur Durchführung einer Futtervermehrung nötig hat. So hängt die auch für die Produktionssteigerung unserer Viehhaltung so wichtige stärkere Düngererzeugung doch zum großen Teil von der Arbeitswilligkeit unserer Industriebevölkerung ab, die somit für die Lösung der Ernährungsschwierigkeiten in hohem Maß mitverantwortlich zu machen ist.

Da die Möglichkeit der Erzeugung einer stärkeren Futtergrundlage auf eigener Scholle zweifellos besteht, werden wir auch in Zukunft mit der Aussicht auf eine allmähliche Verbesserung unserer Versorgung mit tierischen Lebensmitteln rechnen können. Dabei ist es aber ganz hoffnungslos, daß wir in absehbarer Zeit, wie ja auch schon oben erwähnt, jemals wieder auch nur einen

Digitized by Google

ähnlich günstigen Stand unserer Viehhaltung und unserer Versorgung mit tierischen Erzeugnissen erhalten, wie wir ihn vor dem Krieg gewohnt waren.

Nicht nur die rein zahlenmäßige Vermehrung unseres Viehbestandes ist an die sich nur langsam steigende Futtererzeugung gebunden.

Auch die durch die schlechtere Fütterung stark gesunkenen Erträge unserer Nutzviehhaltung können nur allmählich wieder verbessert werden.

Vorläufig wird mit einer viel langsameren Entwicklung der einzelnen Tiere, mit einer viel geringeren Frühreife gerechnet werden müssen, als wir es in der Vorkriegszeit gewohnt waren. Die Voraussetzung für einen frühen Abschluß des Körperwuchses ist eine äußerst reichliche konzentrierte Jugendernährung, in der vor allem genügend Eiweiße vorhanden sind. Derartige Futterstoffe standen uns früher in den Handelsfuttermitteln in beliebigen Mengen zur Verfügung: fast bei allen Viehgattungen wurde zur Erzielung einer möglichst frühzeitigen Nutzungsfähigkeit in weitgehendstem Maße von ihrer Verfütterung Gebrauch gemacht; in fast allen deutschen Zuchten wurde mehr und mehr auf große Frühreife hingearbeitet.

In Zukunft werden wir uns diese überreichliche Ernährung unserer jungen Tiere kaum noch gestatten können: damit fällt aber auch der günstige Einfluß einer derartigen Fütterungsweise fort. Die Tiere werden sich langsamer entwickeln, sie werden erst in späterem Lebensalter zur Nutzung, sei es zur Milch-, Fleisch- oder Arbeitsnutzung herangezogen werden können. Beim Schlachtvieh wird auf diese Weise der Umsatz stark verlangsamt und die anfallende Fleischmenge verringert werden.

Auch das Streben nach möglichst massigen Rassen mit höchstem Körpergewicht, das bei allen in erster Linie als Schlachtvieh in Betracht kommenden Gattungen vor dem Krieg zu beobachten war, wird bei den in Zukunft nicht mehr so reichlich zur Verfügung stehenden Futtermassen stark eingeschränkt werden müssen. Auch darunter wird die Fleischerzeugung leiden.

Die Mast, besonders die Rinder- und Schweinemast, wird nicht mehr in dem Umfang möglich sein wie früher. Auch hierzu fehlen uns die geeigneten Futtermittel. Namentlich wird die durch das Fehlen der Kraftfuttermittel herrschende Eiweißknappheit dahingehend wirken, daß junge wachsende Tiere nicht mehr auf Mast gestellt werden. Die Mast wird sich in erster Linie auf ausgewachsene Tiere zu beschränken haben, die sich mit eiweißärmeren Futtermitteln mästen lassen. Auch dieser Umstand wirkt dahingehend, daß weniger Fleisch erzeugt werden wird.

Die Milchleistungsfähigkeit unserer Rinder braucht unter der Bevorzugung mittelschwerer Schläge nicht zurückzugehen, weil erfahrungsgemäß die leichteren bis mittelschweren Rassen in der Milchleistung hinter den schweren nicht zurückzustehen.

Von den beiden Hauptträgern unserer Fleischversorgung, der Rindvieh- und der Schweinehaltung, wird die Schweinezucht, die

Digitized by Google

vor dem Krieg allein etwa 60 % unseres gesamten Fleischbedarfs gedeckt hat, in erster Linie möglichst stark gefördert werden müssen. Solange unsere Schweinebestände nicht stark vermehrt werden, kann von einer Hebung der Rindviehhaltung, die augenblicklich bei dem Mangel an Schweinen fast ausschließlich als Fleischlieferant in Frage kommt und außerordentlich starken Eingriffen ausgesetzt ist, nicht gut die Rede sein. Zweifellos kann die Verlegung der Schweineaufzucht und die Haltung ausgewachsener Tiere auf die Weide, wie sie auch in früheren Zeiten vielfach betrieben wurde, eine gute Möglichkeit bieten, unsere Bestände auf gesunder Grundlage schnell zu vermehren. Solange uns aber das eigentliche Schweinemastfutter fehlt, vor allem die Kartoffeln und Gerste, die ja jetzt noch zum unmittelbaren menschlichen Verzehr nötig sind, wird es nicht möglich sein, große Gewichte zu erzielen und große Mengen von Schweinefleisch auf den Markt zu bringen. Trotz der schnellen Vermehrungsfähigkeit der Schweine ist daher auch in Zukunft, wenn nicht vorübergehend Auslandsfuttermittel zur Benützung gelangen, eine nur allmählich ansteigende Besserung unserer Versorgung von seiten der Schweinehaltung zu erwarten, die sich ganz danach richtet, wie schnell unsere Hackfruchternten, die ja für die meisten Verhältnisse die Grundlage der Schweinehaltung bilden, verstärkt werden können.

Gelingt es, die Schweinehaltung in absehbarer Zeit wieder in größerem Ausmaß schützend vor die Rindviehhaltung zu stellen, so werden auch unsere Rinderbestände allmählich wieder zunehmen und zwar ungefähr in dem Umfang, in welchem es möglich ist, die Grünfutter- und Heuerzeugung in den einzelnen Betrieben zu steigern.

Die Schafhaltung, die von allen Viehhaltungen immer am natürlichsten geblieben ist, und unter den veränderten Futterverhältnissen am wenigsten zu leiden hat, wird bei den außerordentlich hohen Wollpreisen, die die Preise aller übrigen tierischen Erzeugnisse weit übertreffen, eine ungeahnte Entwicklung durchmachen. Das geht so weit, daß sie zu einem sehr unerwünschten Futterkonkurrenten des Rindes geworden ist und häufig die Ausdehnung der Rindviehhaltung unterbinden wird. Aber sie wird sich auch in vielen Gegenden, namentlich in bäuerlichen Betrieben, wieder einführen, in denen die Nutzung des sog. absoluten Schaffutters bei den früheren niedrigen Wollpreisen nicht mehr lohnend war. Da fast alle neueren Schafrassen nicht allein auf Wolle, sondern auch auf Fleischleistung gezüchtet sind, kann die Ausdehnung der Schafhaltung auch in bescheidenem Umfang an der Verbesserung der Fleischversorgung teilnehmen.

Unsere Pferdezucht wird durch die neu geschaffenen Verhältnisse in andere Bahnen gelenkt.

Die starke Nachfrage zur Ergänzung unseres Bestands wird sich in erster Linie auf Arbeitspferde beziehen; weniger guten Absatz werden leichte edle Pferde, besonders Luxuspferde finden, nachdem unser Heer auf geringe Überreste eingeschränkt und unser Volkswohlstand zusammengebrochen ist.

Digitized by Google

Eine allmähliche Vermehrung unserer Viehbestände darf uns nicht als die einzige Aufgabe vorschweben, deren Lösung uns dem Ziel einer reichlicheren Versorgung unserer Bevölkerung näher bringt. Es ist unbedingt erforderlich, daß gleichzeitig auf breitester Basis durch züchterische Tätigkeit erstrebt wird, die Leistungsfähigkeit jedes einzelnen Tieres zu verbessern. Die andauernde Verteuerung der landwirtschaftlichen Produktion erfordert eine zunehmende Leistungsfähigkeit und Ertragssteigerung unserer Viehhaltung; die geringen Futtermengen, die zur Verfügung stehen, müssen von den besten Futterverwertern in die höchsten Leistungen umgesetzt werden. Die Steigerung der Leistungsfähigkeit des Durchschnitts der Einzelindividuen innerhalb der verschiedenen Zuchtgebiete und Zuchtrichtungen, wird dadurch ermöglicht, daß wir einen großen Teil unserer hochgezüchtetsten wertvollsten Viehbestände durch den Krieg hindurch retten konnten. Sie müssen in Zukunft in viel stärkerem Umfang, als es früher der Fall war, zur Veredelung der großen Masse unserer Durchschnittszuchten verwandt werden. Dabei ist aber immer zu beachten, daß in Zukunft die Futtermittel der eignen Wirtschaft die Grundlage der Viehhaltung bilden müssen und demnach nur völlig den jeweiligen Verhältnissen angepaßte Zuchten auf die Dauer die leistungsfähigsten sein können.

Wir müssen also besser als früher lernen, uns den gegebenen Futterverhältnissen anzupassen und trotzdem mit ihnen durch züchterische Arbeit zu den größten Leistungen zu gelangen. Das völlig unnatürliche künstlich erzwungene Bild, das unsere Viehhaltung früher unter dem Einfluß der in großen Massen verbrauchten Handelsfuttermittel abgab, die die Viehhaltung in ihrer Gattung, Zahl, Zuchtrichtung und Leistungsfähigkeit von der Futterleistung und der Eigenart der einzelnen Wirtschaft völlig unabhängig machten, wird verschwinden müssen. Jeder Betrieb wird seine Viehhaltung auf seine eigenen Futterverhältnisse zuzuschneiden und innerhalb derselben züchterisch einen möglichst hohen Grad der Leistungsfähigkeit heranzubilden haben.

Dadurch wird auch die gesamte Fütterungs- und Haltungsweise wieder eine bedeutend natürlichere und damit die Konstitution und Gesundheit eine viel kräftigere werden, als wir sie in der letzten Zeit vor dem Krieg unter dem Einfluß des Kunstfutters und der vielfach unnatürlichen Haltungsweise, besonders bei Rindern und Schweinen, gewohnt waren.

Die Landwirtschaft wird also in Zukunft, dem Umschwung der Verhältnisse Rechnung tragend, in der Viehhaltung und Viehzucht nach ganz andern Richtlinien arbeiten müssen, als sie es vor dem Krieg gewohnt war. Je früher sie sich auf das neue Ziel, Schaffung hochleistungsfähiger Viehbestände, die den natürlichen und wirtschaftlichen Verhältnissen ihres Zuchtgebiets voll angepaßt sind und aus eigener Scholle mit größtem Erfolg ernährt werden können, einstellen kann, um so besser für sie. Auf diesem Weg wird sie es zwar in absehbarer Zeit nicht erreichen können, überall zu einer ebenso starken Viehhaltung, wie wir sie vor dem Krieg gewohnt waren, zu gelangen; insbesondere wird auch die Fleischversorgung unserer Bevölkerung nicht mehr den außergewöhnlich hohen, zum großen Teil entbehrlichen Umfang der Vorkriegszeit annehmen. Bis

Digitized by Google

zu gewissem Grad wird aber die anzustrebende höhere Leistungsfähigkeit unserer gesamten Viehbestände die fehlende große Zahl bei der Erzeugung der tierischen Lebensmittel ersetzen können, und vor allem wird es wertvoll sein, daß die anfallende tierische Produktion, wenn sie auf der Futterleistung des eigenen Landes aufgebaut wird, der Bevölkerung mit größter Sicherheit unabhängig von jeder Einwirkung des Auslandes zur Verfügung steht.

Zu den vergleichenden Kalkdüngungsversuchen des Gießener landwirtschaftlichen Versuchsfeldes.

Von Dr. P. Köttgen, Gießen.

In Nr. 45 vom 8. November 1919 der Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft wurden Kalkdüngungsversuche[1]), die auf dem Gießener Versuchsfelde von Gisevius und Derlitzki ausgeführt worden sind, durch D. Meyer[2]) einer eingehenden und scharfen Kritik unterzogen.

Der Verfasser des Aufsatzes betont, „daß die von Gisevius und Derlitzki ausgeführten Versuche in keiner Weise geeignet sind, die Frage der Wirkung über die verschiedenen Kalkformen zu klären. Die Veröffentlichung derartiger Versuche kann nur dazu beitragen, die Praxis in Verwirrung zu bringen, anstatt aufklärend zu wirken".

Diesen Ausführungen ist nicht nur beizupflichten, sondern sie müssen noch um ein Beträchtliches erweitert werden. Aus der Literaturangabe geht hervor, daß D. Meyer über die Vorgeschichte dieser Kalkdüngungsversuche nicht orientiert ist, denn sonst hätte er zur Begründung seines Standpunktes auch noch die der oben erwähnten Veröffentlichung vorangehenden Schriften heranziehen müssen.

Eine dieser Schriften führt den Titel: „Bericht über einen Versuch mit Endlaugenkalk und andern Düngekalken 1918 in der akademischen Versuchswirtschaft des landwirtschaftlichen Universitätsinstituts Gießen". Es dürfte sich verlohnen, an Hand dieser Schrift etwas näher auf die Felddüngungsversuche einzugehen.

Die Versuche sind im Herbst 1916 unter persönlicher Leitung von Gisevius vom Verfasser dieses Aufsatzes selbst angelegt und während der Einrichtung von Gisevius des öfteren besichtigt worden. Die Anlage umfaßt 8 Parzellen mit je 1 Kontrollparzelle. Der Boden ist seiner Genesis nach außerordentlich verschieden; der obere Teil des Ackerstücks liegt auf einer diluvialen Terrassenkante, die sich sehr deutlich im Gelände abhebt und vorwiegend eluvialer Natur ist. Der untere Teil, in das Miocän gehörend, ist durch Abschlämmassen von der Terrassenkante her stark angereichert. Dieser illuviale Teil ist infolgedessen sowohl in geologischer als auch agronomischer Beziehung als ein durchaus verschiedenes Gebilde anzusehen. Etwas oberhalb des Versuchsstücks, auf der eigentlichen Terrasse, wurden von mir 60—70% (Gewichtsprozente) Gerölle festgestellt. Der eigentliche Versuchsfeldboden erreicht zwar diesen Prozentsatz an Flußgeschieben nicht, wie sich das aber bei eluvialen und illuvialen

[1]) Beiträge zur Düngekalkfrage, Breslau 1919. Verlag von G. P. Korn.
[2]) Zur Frage der Kalkdüngung und der Wirkung verschiedener Kalkformen.

Digitized by Google

Bodenzonen von selbst versteht, ist er in Bezug auf Körnung außerordentlich wenig homogen. In der unteren Partie stellte ich nach dem Verfahren von Schöne 22% abschlämmbare Teile fest und nach dem Verfahren von Otterberg 2,51% Rohton. Der obere Teil des Versuchsfeldes dürfte mit etwa 10—12% abschlämmbaren Teilen dem Typus der sandigen Lehme zuzurechnen sein. Hieraus geht hervor, daß das Versuchsstück nicht gerade glücklich gewählt ist; dieser Fehler wird durch die wenig günstige Verteilung der Stamm- und Kontrollparzellen, die der geringen Homogenität des Bodens in keiner Weise Rechnung trägt, noch vergrößert.

Es ist daher nicht verwunderlich, daß die Versuchsergebnisse bis etwa 120% schwanken; sie sind ein getreues Spiegelbild der Beschaffenheit des Bodens. Die ganze Anlage kann daher direkt als ein Schulbeispiel dafür angesehen werden, wie außerordentlich wichtig die richtige Auswahl und vorherige Untersuchung des Versuchsfeldes bei der Anlage von Felddüngungsversuchen ist.

Unter den vorliegenden Verhältnissen hätte natürlich nicht davon Abstand genommen werden dürfen, eine größere Anzahl von Kontrollparzellen einzurichten. Hierauf konnte trotz der Größe der Parzellen nicht verzichtet werden. Die Annahme, daß durch die Größe der Kontrollparzellen ein Ausgleich stattfindet, ist nicht für alle Bodenverhältnisse als zutreffend anzusehen; es kann auch der entgegengesetzte Fall eintreten.

Bei der von Gisevius und Derlitzki festgesetzten Höhe der Endlaugenkalkgabe war, wie mir letzterer mitteilte, nicht allein der Gehalt an CaO maßgebend, sondern vor allem der Preis des Düngemittels. Gelegentlich einer Besichtigung des Versuchs, den Gisevius gemeinsam mit Stutzer ausführte, trat in Bezug auf die Endlaugenkalkgabe insofern eine Modifikation ein, als beide Herren sich darüber einigten, für die Hälfte der Endlaugenkalkparzellen die Gabe zu verdoppeln, da, wie Gisevius sich ausdrückte, „der gestreute Kalk ja kaum zu sehen sei". Dies beweist, daß bezüglich der Höhe der verabfolgten Gaben durchaus nicht nur „praktische Gesichtspunkte" maßgebend gewesen sind.

Im Jahre 1917 wurde der Versuch auf denselben Feldern und denselben Parzellen mit entsprechend kleineren Gaben wiederholt, gutem Vernehmen nach deshalb, weil wegen der großen Trockenheit des Sommers 1917 eindeutige Ergebnisse ausgeblieben waren. Gegen diese Wiederholung auf denselben Parzellen lassen sich vom wissenschaftlichen Standpunkt wohl mancherlei Bedenken äußern; man braucht nur daran zu erinnern, daß sich die einzelnen Kalkformen sehr verschieden schnell umsetzen. Eine Veröffentlichung der Ergebnisse nach 2 Jahren ist nicht zulässig und durch nichts zu rechtfertigen, selbst dann nicht, wenn die Versuchsansteller tatsächlich der Meinung waren, daß zwingende Gründe zur Veröffentlichung drängten.

Was aber ganz besonders auffällt, ist die Tatsache, daß die Versuchsansteller in ihrer Schrift den Anschein erwecken, als ob es sich um einen einjährigen Versuch handelte; die Düngung des ersten Jahres (1916) wird dabei glatt unterschlagen. An Endlaugenkalk sind in den beiden Versuchsjahren auf den Parzellen mit der doppelten Gabe insgesamt 26 Ztr. und an Ätzkalk 11½ Ztr. gegeben worden; in der besagten Broschüre werden die Ernteergebnisse jedoch allein der Wirkung der zweiten Gabe

Digitized by Google

zugeschrieben[1]). Sehr hoch war auch die Scheideschlammgabe, denn es gelangten in beiden Jahren zusammen 250 Ztr. zur Verteilung. Da im ersten Jahre keine Versuchsergebnisse zu verzeichnen waren und die Umsetzung der Kalksorten wegen der fehlenden Niederschläge scheinbar nur geringfügig gewesen ist, so ist jedenfalls noch nicht ganz sicher, ob die hohen Gaben nicht vielleicht schädlich gewirkt haben, zumal auf einem Standort, der an zeolithähnlichem Material so arm ist wie der Versuchsfeldboden. Wie dem auch sei, es ist auf alle Fälle eine mehr als mißliche Sache, bei dieser Versuchsanordnung von relativen Wirkungsprozenten zu sprechen, ganz besonders auch deshalb, weil, wie D. Meyer sehr richtig hervorhebt, wegen des Fehlens von ungedüngten Parzellen von Wirkungsprozenten gar keine Rede sein kann. Die aufgeführten Zahlen sind absolute Ertragszahlen, sie gelten im vorliegenden Falle nicht einmal für einen ganz bestimmten Bodentyp, da, wie bereits erwähnt, zwei in agronomischer Beziehung durchaus verschiedene Böden vorliegen. Eine Veranlassung, die Zahlen zu verallgemeinern, liegt daher nicht vor, denn es ist als ein durch Wissenschaft und Praxis gleichermaßen festgelegter Erfahrungssatz zu bezeichnen, daß die üblichen Kalkformen auf verschiedenen Bodenformen ganz verschieden zu bewerten sind.

Zu dem erwähnten Bericht „Über einen Versuch mit Endlaugenkalk" usw. wird von der Düngung des Jahre 1916, wie oben bereits angedeutet, nichts erwähnt; es ist auch nirgends etwa „zwischen den Zeilen" ein Wort zu finden, das den Gedanken rechtfertigen könnte, als sei der zweiten, schwächeren Kalkung, die zahlenmäßig aufgeführt wird, bereits eine stärkere Gabe vorausgegangen; im Gegenteil, auf S. 2 der Schrift steht, nachdem einleitend von einem 1918 durchgeführten einjährigen Versuch die Rede war, daß der Acker nie vorher gekalkt worden ist.

Die veröffentlichte Schrift wurde der Endlaugenkalkgesellschaft zur Verfügung gestellt und von dieser zu Reklamezwecken verwandt. Diese Art der Veröffentlichung von wissenschaftlichen Versuchen muß doch sehr befremden, zumal dieser offenbar für Propagandazwecke bestimmten Schrift eine genaue und korrekte wissenschaftliche Veröffentlichung nicht vorangegangen ist. Eine eingehendere Schilderung der Versuchsanstellung wurde erst gegeben, nachdem Gisevius durch meine Angriffe dazu gezwungen worden war. Die vorsichtige Art, mit der Gisevius die von mir angegriffenen Punkte behandelt, läßt gar keine andere Deutung zu; der Ausdruck ist wenig präzise und kann in vielen Fällen auch anderweitig ausgelegt werden; es ist dies die Schrift, die D. Meyer bei seiner Kritik als Unterlage gedient hat.

Aus mancherlei Gründen, die hier zu erörtern zu weit führen würden, hielt ich mich für verpflichtet, gegen die Verwendung derartiger Schriften zu Propagandazwecken für ein Düngemittel, über dessen Wert noch keine feststehenden Urteile vorliegen, das jedoch nach der Ansicht berufener Vertreter der Landwirtschaftswissenschaft wegen des zu hohen Preises zur Verwendung in der Praxis vorläufig noch nicht empfohlen werden kann, Einspruch zu erheben. Einer diesbezüglichen, beim hessischen Landesamt für Bildungswesen in Darmstadt erhobenen Beschwerde wurde zwar

[1]) In der später veröffentlichten Schrift: Beiträge zur Düngekalkfrage, ist diese Unrichtigkeit allerdings beseitigt worden, aber erst nachdem meine Aktion gegen Gisevius eingesetzt hatte.

Digitized by Google

stattgegeben, die Verhandlungen zogen sich aber sehr in die Länge. Sie sind jetzt insofern zu einem gewissen Abschluß gelangt, als das Ministerium zwar feststellte, daß von Seiten der Versuchsanstelter schwere Fehler gemacht worden sind, daß aber meinerseits der Nachweis, daß eine „mala fide"-Handlung vorliegt, nicht als erbracht anzusehen ist. Mein Vorschlag, Sachverständigen-Gutachten einzuziehen, wurde mit dem Bemerken abgelehnt, daß die Sachverständigen-Gutachten nach Ansicht der Regierung nicht geeignet wären, die Angelegenheit aufzuklären. In einem früheren, weiter zurückliegenden Falle hätten dergleichen Gutachten der hessischen Regierung 17 000 ℳ gekostet, ohne daß dabei etwas Wesentliches herausgekommen wäre.

Im übrigen wurde von der Regierung zugegeben, daß Gisevius von der Endlaugenkalk-Gesellschaft weit über 40 000 ℳ Zuschüsse bekommen hat, über die er ebensowenig wie über den offiziellen Zuschuß der Regierung von 10 000 ℳ Rechnung erstattet habe.

Dagegen, daß Düngergesellschaften gut geleitete einwandfreie Felddüngungsversuche finanzieren, ist natürlich an sich nichts einzuwenden; es ist dann aber eine selbstverständliche Voraussetzung, daß die Veröffentlichungen mit äußerster Sorgfalt bearbeitet werden. Es muß ferner auch als sehr erwünscht bezeichnet werden, daß derartige Gelder durch die offizielle Kasse laufen, um einen falschen Schein zu vermeiden. In vorliegendem Falle ist das nicht geschehen, sondern die Beträge haben zur weiteren Finanzierung des Versuchsfeldes Verwendung gefunden. Wie die Regierung erklärt hat, ist der Versuchsfeldbetrieb des Herrn Gisevius ein reiner Privatbetrieb und auch die Pachtverträge sind privat getätigt worden. Gisevius hat infolgedessen kein Recht, von einer „akademischen Versuchswirtschaft des landwirtschaftl. Universitätsinstituts" zu sprechen; wenn er dies sowohl in seinem Versuchsfeldführer als auch in seinen Veröffentlichungen trotzdem tut, so muß auch dies als eine Irreführung der öffentlichen Meinung bezeichnet werden.

Die oben angeführte Tatsache, zu der noch hinzukommt, daß noch ein anderer Versuch vorliegt, bei dem die Verhältnisse in Bezug auf Versuchsanstellung und Veröffentlichung ganz ähnlich sind, müssen zwingend zu der Schlußfolgerung hinleiten, daß es sich bei den erwähnten Schriften und ihren Vorgängen um eine Art der Gewinnung und Ausnutzung von Versuchsergebnissen handelt, die geeignet ist, mehr den Interessen der Düngergesellschaften als dem Allgemein-Interesse zu dienen und die, wenn ihnen nicht entgegengetreten wird, gleichermaßen dazu führen, daß Privat- und Volkswirtschaft den schwersten Schädigungen ausgesetzt sind.

Kohlensäure-Düngung.

Von Dr. phil. E. Reinau-Magdeburg.

Als seit Beginn der 40er Jahre bis zu seinem Tode 1873, also ein volles Menschenalter lang, J. v. Liebig mit seiner geistreichen und tatkräftigen Genialität die neuen Erkenntnisse über die Ernährung und das Wachstum der Kulturpflanzen unermüdlich in die Gehirne seiner Zeitgenossen einhämmerte, schlug nachher, in Abwandlung eines Lessingschen Wortes den Nagel dort durch das

Digitized by Google

Brett, wo es am dünnsten war. Damals wurden nämlich, um sich Liebigs Ausdrucksweise zu bedienen, die Erträge in der großen landwirtschaftlichen Praxis durch den Mangel an Phosphorsäure und Kali als der Stoffe, welche den Pflanzen in den Äckern am verhältnismäßig wenigsten zur Verfügung standen, zurückgehalten. Deswegen war das Feldgeschrei jener Zeit Guano, Superphosphat und später Thomasmehl und Kainit. Für Stickstoffdünger hatte Liebig noch wenig übrig: hierfür sorge die Luft und der Himmel und ebenso für die Kohlensäureernährung der Pflanzen.

Nun man weiß, daß als Liebig durch den Kampf bis an sein Lebensende schließlich die fortschrittlichen Landwirte der ganzen Welt dazu gebracht hatte, daß sie einsahen, daß es für sie vorteilhaft sei, nicht nur mehr Stallmist auf ihre Äcker zu streuen, sondern auch die industriellen Düngestoffe wie Guano, aufgeschlossene Phosphate, Thomasmehl und die zahlreichen verschiedenen Kalisalze, da merkten bereits die einsichtigsten von ihnen, daß sich nun auch bereits einige Säcke Chilesalpeter oder Ammonsulfat, also künstliche Stickstoffdüngemittel, auf die Äcker zu bringen, verlohne. Heute ist es überflüssig, über die Berechtigung dieser Praktiker gegenüber dem Satze des sterbenden Liebig von der Selbstversorgung der Äcker mit Stickstoff aus der Luft, ein Wort mehr zu verlieren, als den Hinweis auf die segensreiche Wirkung der gewaltigen deutschen Stickstoffindustrie (Ammonsulfat der Hüttenkokereien und Gasanstalten, Frank-Caro und Polzeniusscher Kalkstickstoff, Ostwaldsches Salpeterverfahren und Haberprozeß) auf unsere friedlichen Äcker. Nur ein Zahlenbild von deren Bedeutung: 1913 benötigte unsere Landwirtschaft noch eine Einfuhr von ca. 750 000 Tonnen Chilesalpeter, eine Menge, die heute über 1 Milliarde Mark kosten würde: aber heute können wir soviel und noch das Doppelte davon im Lande selbst erzeugen und damit unsere Landwirtschaft heben.

Derart war also seit Liebigs Tod der Stickstoff immer mehr auf unsern Äckern ins Minimum gelangt, und Mangel daran hemmte weitere Ertragssteigerungen. Da nun die Welt nie stille steht, so sagten sich bereits recht früh einige findige Köpfe, man muß noch mehr tun können, wobei ich einmal die Arbeiten Hellriegels und später Gerlachs über den Wert der Bewässerung auf künstlichem Wege anführe, dann aber namentlich, was weniger bekannt ist — in Voraussicht, daß schließlich auch die Kohlensäure ins Minimum gerate — ein D.R.P. vom 13. Nov. 1884 Nr. 32194 von einem Herrn C Braune in Biendorf in Anhalt, indem dieser sich schützen ließ: zwecks Züchtung hochwertiger Zuckerrüben, den Pflanzungen außer allen bekannten Pflanzennährstoffen und künstlicher Belichtung auch noch künstlich Kohlensäure zuzuführen.

Der Kohlenstoff macht 50% der trockenen Pflanzensubstanz aus, und ihn beziehen unsere grünen Pflanzen, die ja unsere Kulturgewächse alle sind, aus dem Gase Kohlensäure, indem sie es mittels ihrer grünen Blätter und der Hilfe des Sonnen- oder Tageslichtes zersetzen. So entstehen Zucker, Stärke, Zellstoff und alle anderen kohlenstoffhaltigen Pflanzenbestandteile, die daraus hervorgehen, also auch die Fette und Eiweißstoffe.

Digitized by Google

Braunes Patent dürfte der erste, bekanntgewordene auf technische Auswertung hinzielende Schritt in Richtung einer Kohlensäure-Düngung der Pflanzen gewesen sein. Denn alles andere, was teils vor oder nach ihm bis in die letzten Jahre hinein in dieser Beziehung erfolgte, waren Laboratoriumsexperimente. Bereits in den 40er Jahren hatte Decandolle, 1873 Godlevsky, einige Jahre später Stöckhardt und Peters gezeigt, daß man mehr Pflanzenmaterial erzielen könne, wenn man den Versuchskulturen Kohlensäure, sei es mit dem Gießwasser oder einfach als Gas zuführe, wie man es zu Bierverschankanlagen in den bekannten Bomben verflüssigt transportiert oder das man aus Marmor mittels Salzsäure entbindet (das man allerdings, dann noch zuvor etwas reinigen muß). Aber aus den oben angeführten Gründen, war bis etwa 1910 herum die Tafel der Geschichte auf der die Düngeprobleme für die Menschheit aufgezeichnet sind, noch nicht an jener Stelle, wo „Kohlensäuredüngung" stand am dünnsten, und alles Bohren der bereits bekannten Blattversuche Kreußlers (1885), die allerdings durch die viel exakteren Untersuchungen der englischen Forscher Blackman, Brown und Escombe, Miß Matthäi und Miß Irving in den Jahren 1895—1905 überholt wurden, und wobei sich zeigte, um wieviel leistungsfähiger die Pflanzenblätter im Verarbeiten von Kohlensäure dann seien, wenn man ihnen dieses Gas in konzentrierterer Form darbietet, als wie es in gewöhnlicher Luft vorhanden ist — also anstatt mit 0,03% mit bis zu 2 und 3%, — all dies zeitigte keine praktischen Ergebnisse für den Pflanzenbau und die Landwirtschaft. Ja, es trat sogar um die Jahrhundertwende in der fortschreitenden Erkenntnis des Problemes eine Verzögerung ein. Denn während die französischen Forscher Theodorescо 1899 und Demoussy 1902 in Wiederaufnahme der weiter oben angeführten praktischen Kleinversuche einwandsfrei zeigten, daß man durch Kohlensäurezugabe nicht nur einzelne Blätter, sondern auch das Wachstum von Gesamtpflanzen bis um das Zehnfache vermehren könne, ergaben sehr exakt ausgeführte Versuche in kleinen Treibhäusern von Brown, daß dies keinesfalls so ohne Einschränkung richtig sei. Zumal der berühmte, letzthin verstorbene, deutsche Pflanzenphysiologe Pfeffer sich seinem namhaften englischen Kollegen in der Ansicht anschloß, daß die Pflanzen unserer Erdperiode einmal auf den derzeitigen Gehalt der Luft an Kohlensäure eingestellt seien, und so auf ein Mehr an diesem Gase nicht reagierten, verblieb in der Gelehrtenwelt über diesen Gegenstand eine ziemliche Unklarheit. Und so hatten es denn die deutschen Gelehrten Klebs-Heidelberg und Dr. Hugo Fischer-Essen nicht leicht, mit ihren Anschauungen durchzudringen, daß die besondere Rücksichtnahme auf die Kohlensäureernährung der Pflanzen zunächst deren Blüte begünstige, woran anschließend später Fischer dann auf Grund seiner Versuchsergebnisse in kleinen Glaskästen den öffentlichen Ruf nach Kohlensäuredüngung entwickelte. Ebenso unzeitig waren wohl auch noch die Bemühungen von Major Krantz-Memmingen, der etwa seit 1910 die wissenschaftlichen Kreise zu Auseinandersetzungen darüber veranlaßte, ob eine andere Art von Kohlensäuredüngung berechtigt sei, die er darin sah, — und heute dürfen wir wohl sagen mit Recht darin sieht, — daß die Gründünger-

Digitized by Google

pflanzen bei ihrer Verwesung im Acker Kohlensäure liefern, die dann der nächsten Pflanzengeneration bei ihrer fortwährenden Entstehung dienlich und nützlich wird.

Die ersten positiven Erfolge im großen Treibhause mit Kohlensäuredüngung aus dem Jahre 1913 teilten Klein und Reinau 1914 mit, wobei sie auch exakte Daten über den Kohlensäureappetit der Pflanzen gaben und auch ein Verfahren andeuteten, um im Freien eine Kohlensäuredüngung durchzuführen. Da um dieselbe Zeit auch Kisselew-Moskau in einem kleinen Glaskasten dieselben Erfolge wie Fischer bestätigte und auch allmählich die Stimmen aus Praktikerkreisen über gute Ergebnisse bei Treibhausversuchen mit Kohlensäuredüngung sich mehrten und auch der namhafte Gelehrte Prof. Nernst für eine ernste Bearbeitung des Problems tatkräftig eintrat, so bedurfte es nur noch eines Anstoßes aus wissenschaftlichen Fachkreisen heraus, um auch diese zu einer ernsten Beachtung der Kohlensäuredüngung zu veranlassen. Allerdings erfolgte dieser Anstoß dann durch klassisch einzigartige Arbeiten unseres derzeit ersten Chemikers, den Nachfolger Liebigs und Bayers in München durch Prof. Willstätter durch seine Untersuchungen über das Chlorophyll und durch seine glänzende Darstellung: „Untersuchungen über die Assimilation der Kohlensäure", wodurch er das Verständnis für die in Betracht kommenden Vorgänge wesentlich erschloß und festigte.

Hierzu kamen nun seit 1917 die glänzenden Ergebnisse mit Kohlensäuredüngung im freien Felde, wie sie auf Anregung von Dr. Ing. Friedrich Riedel-Essen im Anschlusse an eine Hochofenanlage der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten A.-G. von Gen.-Dir. Vögeler in großzügigster Weise unterstützt und organisiert wurden. Solche Hochofenabgase stellen eine äußerst wohlfeile Quelle für Kohlensäuregas dar, weil sie etwa 5—10% davon enthalten und in enormen Mengen bis heute nutzlos aus den Essen derartiger Anlagen entweichen. Zudem sind die Gase, namentlich, wenn sie zuvor in sog. Großgasmaschinen die noch darin vorhandene Energie zu Kraftzwecken abgegeben haben, wozu sie sorgfältig gereinigt werden müssen, um die empfindlichen Ventilsteuerungen dieser Maschinen nicht zu schädigen, sehr rein, haben bereits einen bewegenden Druck und sind dann leicht in Zementröhren bis zu den Feldern zu dirigieren. Dort strömen sie durch kleine Löcher aus den auf ebener Erde in Gevierten von etwa 50 auf 100 m Seitenlänge ausgelegten Zementröhren aus und halten sich wegen der größeren Schwere der Kohlensäure gegenüber der anderen Luft und namentlich, wenn der Pflanzenbestand sich schon etwas geschlossen hat, ganz gut am Boden und werden von den Pflanzen mit bestem Erfolge ausgenützt. Wenn man bedenkt, daß ein mittleres Hochofenwerk, das täglich ca. 1100 Tons Koks verarbeitet, im Tage soviel Kohlensäure erzeugt, als bei normalem Wachstume 80 000 Morgen Kartoffellandes täglich verbrauchen, so wird man verstehen, was es heißt, wenn Riedel 1919 berichtete, daß er auf diesen Versuchsfeldern mit Kohlensäuredüngung folgende Ertragsvermehrungen gegenüber nicht begasten Feldern erzielte: Bei Rübenstiel 1,5-, bei Gerste 2,0-, bei Kartoffeln 2,8- und bei getrockneten Lupinen 2,9fache Ernten. Auch wurden

Digitized by Google

bei den Versuchen die in gewöhnlicher Weise gegebenen üblichen Kunstdüngesalze um das anderthalbfache besser ausgenützt als wie ohne Kohlensäurebegasung, was bei den heutigen hohen Preisen für diese Kunstdünger von großer Bedeutung ist.

Ohne Kenntnis dieser schönen Ergebnisse, sie jedoch z. T. voraussagend, hat neuerdings zur weiten Klärung der Anschauungen über Kohlensäuredüngung und ihre praktische Bedeutung, die Schrift des Verfassers dieser Zeilen: „**Kohlensäure und Pflanzen.** Ein Beitrag zur Kohlenstoffernährung der Pflanzen und ein Versuch zu einer Geophysischen Pflanzenphysiologie" (Knapp Halle 1920) beigetragen und ferner eine größere Arbeit Prof. Bornemanns. Es sei deshalb noch in Kürze angeführt, wie die Frage der praktischen Kohlensäuredüngung heute anzusehen ist.

Zunächst sei zu Ehren unserer mit viel Recht am Hergebrachten hängenden Bauern festgestellt, daß eine gewisse, nennen wir es: unbewußte, Kohlensäuredüngung von unseren Landwirten und Gärtnern schon von je betrieben worden ist. Für die rationelle Ausgestaltung dieser alten Gepflogenheiten benützte Verfasser den Ausdruck: Automatische Kohlensäuredüngung. Sie geschieht durch das zähe Verharren der Praktiker bei ihrer Vorliebe für Stallmist, Gründünger und ganz bestimmten Aufeinanderfolgen der Anbaugewächse von Jahr zu Jahr. Denn in folgender Weise liefern diese drei Maßnahmen einen dauernden Strom von Kohlensäure vom Boden her. Indem nämlich das kohlenstoffhaltige Material der genannten Düngestoffe und der Ernterückstände dem Ackerboden durch Unterpflügen einverleibt, durch die Tätigkeit der Bakterien und der sonstigen Kleinlebewesen des Bodens, — die alle zusammen das Lebensreich des Edaphons nach Francé bilden, — verwest, entsteht daraus wieder Kohlensäure. Dadurch erhöht sich in nächster Nähe, dicht um jede einzelne Pflanze herum der Teildruck der Kohlensäure, zwar an sich nur sehr wenig, aber relativ zu dem gewöhnlichen Gehalte in der Luft doch sehr bedeutend, und dank den Lebensgewohnheiten des Edaphons — also der Bodenflora — entsteht die Kohlensäure auch immer hauptsächlich in den Momenten am meisten, wo das Pflanzenblatt gerade besonders viel davon verarbeiten kann: also namentlich nach Regen, bei warmer Witterung bezw. wenn bei Sonnenschein auch der Boden sich erwärmt. Nach wie vor nehmen also die Pflanzen durch die Zwischenstation der Luft mittels ihrer Blätter die Kohlensäure auf, aber man hat beweisen können, daß bei hohen Erträgen keinesfalls der große Luftozean der Atmosphäre, wie man dies bislang meist glaubte, der ausschließliche Lieferant dieses Nährgases für unsere Pflanzen sein kann. Der Ackerboden selbst muß hier und namentlich bei den niedrigbleibenden Gewächsen, wie Klee, Luzerne, Rüben und Kartoffeln, die die allergrößten Mengen kohlenstoffhaltige Wertsubstanzen produzieren, mitwirken und helfen, die notwendige Kohlensäure zu beschaffen. Obgleich dies bereits vor über 100 Jahren so bedeutende Männer wie Th. de Saussure, Alex. v. Humbold auch Thaer und selbst Liebig großenteils erkannten und auch aussprachen und Godlevsky 1873 wieder genaue Daten dafür gab, ja Humbold bereits durch Analyse selbst zeigen konnte, daß dicht am Boden bedeutend mehr Kohlen-

Digitized by Google

säure in der Luft sei als etwa 1. oder 2 Fuß darüber, so sind doch 100 Jahre verflossen, bis Brown mit den modernen Hilfsmitteln der Chemie diese Tatsache neuentdeckte und die entsprechenden Schlüsse daraus zog. Indessen nicht nur von der Menge der Kohlensäure in der Umluft um die Pflanzen hängt deren Verarbeitungsmöglichkeit durch die Blätter ab; da die Pflanzen nämlich in sich selbst auch einen gewissen Gegendruck an Kohlensäure durch ihre Atemtätigkeit erzeugen, so ist es der Druckunterschied zwischen innen im Blatte und außen in der Umluft, der es macht, ob mehr oder weniger von diesem Gase aufgenommen wird und die Pflanze besser oder schlechter wächst. Es ließ sich zeigen, daß demzufolge schon ganz geringfügige Steigerungen des Gehaltes der Luft an diesem Nährgase zur Verdoppelung der Erträge hinreichen. Man kann es deshalb wohl praktisch ermöglichen, wie dies ja auch die Riedelschen Versuche im großen bestätigten, — mit dem Kohlensäuregase oder es enthaltenden Abgasen zu düngen, ohne allzugroße Verluste befürchten zu müssen. Naturgemäß wird man trotzdem, zumal ja die Pflanzen sehr große Mengen Kohlensäure benötigen, immer wohlfeile Quellen bevorzugen also z. B. Hochofengichtgase Abgase von den Kalkbrennöfen, von den Karbidfabriken, von großen Überlandzentralen, ja auch, — wenn wir erst so weit sein werden, die vereinigten Ausstoßungen all der vielen Schornsteine unserer Städte als zentrale Rauchgasbeseitigung zusammenzufassen und so wie heute unsere Kanalisationsflüssigkeiten auf die Rieselfelder zu leiten, — alle Feuerungsabgase, ferner Brauerei-, Mälzerei- und Spiritusgärabgase.

Bei Kohlensäuredüngung im geschlossenen Raume ist noch zu beachten, daß intensiver wachsende Pflanzen auch entsprechend mehr Wasser benötigen und in die Luft hinein verdunsten. Es wäre also ein Fehler, — den der oben genannte Brown beging — wenn man das Gewächshaus den ganzen Tag dicht geschlossen hielte etwa in der Meinung, eine vielleicht teuer beschaffte Kohlensäure, wie die verflüssigte in Bomben bezogene, dadurch besonders gut auszunützen. Im Gegenteil, den Pflanzen würde dann der Raum mangeln, um das viele Wasser als Dampf abzugeben, was ihr Wachstum beeinträchtigt. Mit bestem Erfolge kann man etwa die 10—20fache Menge Kohlensäure, die sonst in der Luft ist, auf einmal in den Raum abgeben: die Pflanzen verzehren sie binnen einer bis zwei Stunden und dann kann man unbekümmert lüften. Eine zweite solche Begießung oder Begasung am Tage kann wiederholt werden. Ja, wenn man die Kohlensäure durch ein Rohrsystem den Pflanzen in Bodennähe zuführt, kann man ohne weiteres das Treibhaus oben dauernd etwas geöffnet halten, denn die gegenüber der Luft anderthalbmal so schwere Kohlensäure sinkt zu Boden, hält sich dort und wird rasch von den Blättern verzehrt, während der der Luft gegenüber nur halb so schwere Wasserdampf in die Höhe steigt und aus der Ventilationsklappe entweicht, ohne nennenswerte Mengen des köstlichen Nährgases zu Verlust zu bringen.

Noch eines ist bei geschlossenen Räumen scharf zu unterscheiden: wirkliche Treibhäuser, in denen man intensive Pflanzenproduktion erzielen will, und die Zierhäuser, in denen wir in unseren botanischen Gärten und Palmenhäusern — einer Art Pflanzenmenagerie — die Pflanzenwunder der Tropen zwar lebend,

Digitized by Google

aber doch nicht in tropischem Tempo wachsend, zeigen. So wenig uns die Menagerie den Löwen auf seiner nächtlichen Antilopenjagd bietet, sondern uns immer das ewig jämmerliche Bild des Königs der Wüste an einer Roßrippe nagend vorführt, so wenig können und wollen unsere Pflanzenschauhäuser uns — etwa vermittels künstlicher Kohlensäuredüngung — das sichtlich verfolgbare Wachstum eines tropischen Bambusgebüsches zeigen.

Die Frühbeete und Glastopfkultur sind die besten Fälle schon immer geübter Kohlensäuredüngung in geschlossenen Räumen. Der hitzige Stalldünger am Boden liefert Wärme und Kohlensäure, das große Glasfenster oder die Fläche ringsum bei den Glocken läßt möglichst viel des spärlichen Frühjahrslichtes hinzutreten und die Flächen beseitigen den überschüssigen Wasserdampf, weil sie kühler sind und das verdunstete Wasser kondensieren, zudem wird durch zeitweiliges Lüften und Begießen noch alles getan, um bei dieser Kulturart in jeder Beziehung die Triebkraft zu steigern.

Auf Grund dieser wenigen Beispiele kann man wohl heute schon sagen: ihre Daseinsberechtigung hat die Kohlensäuredüngung bei der fortschreitenden Intensivierung unserer Garten- und Landwirtschaft schon ebenso bewiesen, wie seinerzeit beim Tode Liebigs — der doch gar nichts davon wissen wollte — das Düngen mit Chilesalpeter und Ammonsulfat, die Wirtschaftlichkeit der Stickstoffversorgung der Äcker sinnfällig machte. So beginnt denn heute die gesammte Liebigsche Schule sich hinsichtlich der Kohlensäureversorgung unserer Kulturgewächse allmählich von dem Standpunkte bei Liebigs Tod 1873 zu lösen, dank den Fortschritten in der Erkenntnis, die durch die Arbeit zahlreicher Forscher und Praktiker aus allen Ländern in den letzten Jahren gemacht wurden.

Die Kohlensäuredüngung bedeutet aber nicht nur eine Intensivierung der Pflanzenproduktion, sondern sie stellt auch eine ganz neue Weiterausnützung der irdischen Kohlenschätze und der Sonnenenergie, und zwar der jetzt strahlenden dar. Jene Kohlenflötze der Tiefe, in Urzeiten durch eine Art Vertorfung der prähistorischen Baumriesen entstanden, — dieser Pflanzen, die auch damals nur aus Sonnenlicht und Kohlensäure sich aufbauten, — verbrannten wir bis heute lediglich, um die aufgespeicherte Sonnenenergie zu gewinnen, die sich vor Millionen von Jahren dort durch Pflanzenwuchs festlegte. Von nun an werden wir auch noch die Kohlensäure in überlegter Weise Pflanzen zuführen und dann — und dies ist eine besonders wichtige Seite der Kohlensäuredüngung — auch überdies das Sonnenlicht, das uns Spätgeborenen täglich noch zustrahlt, in mehrfach gesteigertem Maße und zwar zur Erzeugung direkt nützlicher Nahrungsgewächse verwerten, also als innere Heizstoffe und Energiequellen des Menschen und nicht nur als Brennmaterial, wie dies bisher mit den Produkten der Steinkohlenperiode geschah. Die Kohlensäuredüngung ist ein Schritt zur Lösung der Frage des Sonnenmotors: Die Pflanzen sind dieser Motor und die Bauern dessen Bediener.

Digitized by Google

Die Wirkung verschieden großen Standraumes auf die Gestalt der Pferdebohnenpflanze und die Standweite für Elitepflanzen.

Von Saatzuchtleiter Dr. Heuser, Buir, Bez. Köln.

Für jeden Pflanzenzüchter ist es lehrreich, zu erfahren, wie seine Züchtungen sich unter verschiedenen Wachstumsbedingungen verhalten; er lernt ihre morphologischen und physiologischen Eigenschaften besser kennen und ihre Brauchbarkeit für bestimmte Zwecke besser beurteilen. Mit vorliegendem Versuche sollten die Veränderungen der Gestalt der Pferdebohnenpflanze unter dem Einfluß verschieden großen Standraumes, bezw. verschieden großer Aussaatmenge erforscht werden. Gleichzeitig sollte der Versuch, wenn möglich, Aufschluß geben über die beste Standweite der Elitepflanzen in den Zuchtbeeten.

Die verschiedene Standweite wurde in der Weise erreicht, daß innerhalb der Reihen die Entfernung der Pflanzen voneinander 7,5, 10, 15, 22,5 und 30 cm betrug. Die einzelnen Reihen waren 30 cm voneinander entfernt, wie es im Feldbestand üblich ist. Dies entspricht einem Standraum für jede Pflanze von 225, 300, 450, 675 und 900 qcm. Bei der einen Sorte blieb die Parzelle mit dem Standraum von 300 qcm weg.

Als Sorten wurden für den Versuch benutzt Kraffts Pferdebohne als Vertreter einer großkörnigen, auf Einstengligkeit gezüchteten Bohne und Kraffts rheinische Feldbohne als Vertreter einer kleinkörnigen, mehrstengligen Bohne. Das Tausendkorngewicht der Pferdebohne beträgt 700 – 750 g, das der rheinischen Feldbohne 400—450 g. Im Kornertrag erweisen sich beide Sorten als ebenbürtig. Da beide Sorten dieselbe Anzahl von Körnern pro Hülse haben — es wird auf 4-Körnigkeit der Hülsen geachtet —, erreicht die rheinische Feldbohne dasselbe Korngewicht pro Pflanze durch vermehrte Hülsenzahl.

Die Pferdebohnenparzellen wurden am 13. März 1919, die Feldbohnenparzellen am 20. März mit der Hand ausgelegt. Die Pferdebohnen liefen am 22. April, die Feldbohnen am 23. April ziemlich vollständig auf. Die ausgebliebenen Pflanzen wurden durch Nachpflanzen ersetzt, sodaß Fehlstellen in dem Versuch nicht enthalten waren. Der Standort war ein guter, tiefgründiger Lößlehmboden. Die Witterung war im Mai und Juni trocken und heiß, der Juli war ziemlich niederschlagsreich. Die Bohnen entwickelten sich normal, der Ertrag war in diesem Jahre ein guter Durchschnittsertrag.

Während der Vegetation war in die Augen fallend die anfangs schnellere und anscheinend üppigere Entwicklung der Parzellen mit den enger gestellten Pflanzen. Gegen Ende des Wachstums war das Bild jedoch ein gegenteiliges. Entsprechend der schnelleren Anfangsentwicklung der Parzellen mit geringerer Standweite hörte bei diesen die Blüte eher auf, während der Beginn der Blüte bei allen Parzellen gleichzeitig eintrat. Es begann z. B. die Blüte der Pferdebohne bei allen Parzellen am 6. Juni. Die Blüte war jedoch beendet bei 7,5×30 cm am 26. Juni, bei 10×30 cm am 28. Juni, bei 15×30 cm

Digitized by Google

am 3. Juli, bei 22,5×30 cm und 30×30 cm am 8. Juli. Bei der Feldbohne sind die entsprechenden Zahlen für das Ende der Blüte: 7,5×30 cm am 10 Juli, 15×30 cm am 14. Juli, 22,5×30 cm und 30×30 cm am 16. Juli. Die Blüte der rheinischen Feldbohne zeigte in diesem Jahr eine bedeutend längere Dauer als die der Pferdebohne. Letztere hatte nämlich gerade abgeblüht, als das heiße trockene Wetter von einer Witterung mit mittlerer Temperatur und feuchterer Luft abgelöst wurde. Dadurch wurde die rheinische Feldbohne, die die Blüte noch nicht beendet hatte, in den Stand gesetzt, noch längere Zeit weiter zu blühen. Auf diese Weise ist auch wohl das im ganzen höhere Pflanzen- und Korngewicht der rheinischen Feldbohne zu erklären. Der geringeren Blühdauer der Parzellen mit kleinerem Standraum entsprechend trat bei diesen auch die Reife eher ein. Sehr wertvoll wären Beobachtungen darüber gewesen, ob Blattläuse bei den verschiedenen Parzellen verschieden stark aufgetreten wären. Es traten jedoch Blattläuse nirgens auf. Ende August konnte die Ernte vorgenommen werden, wobei die Randpflanzen entfernt wurden.

Die Pflanzen wurden dann einzeln, im Durchschnitt 25 Stück von jeder Parzelle, weiter untersucht. Die Zählung der mehrstengligen Pflanzen ergab bei der Pferdebohne das Ergebnis, daß bei 22,5×30 cm von 40 Pflanzen eine zweistenglig und bei 30×30 cm unter 32 Exemplaren ebenfalls eine zweistenglig war. Alle übrigen Parzellen hatten nur einstenglige Pflanzen. Wie schon erwähnt, ist diese Sorte auf Einstengligkeit gezüchtet; früher gab es auch mehrstenglige Stämme. In anderen Jahren, wenn die Bohnen sich noch üppiger entwickeln, findet man auch etwas mehr zwei- oder dreistenglige Exemplare. Sät man solche mehrstengligen Pflanzen als Eliten aus, so ergeben sich in der Nachkommenschaft immer wieder nur einstenglige Pflanzen, jedenfalls nicht mehr zweistenglige als aus einstengligen Mutterpflanzen, ein Beweis dafür, daß die Mehrstengligkeit eine zufällige, aber keine erbliche war. Auch die Tatsache, daß bei so weiten Standräumen nicht mehr zweistenglige Pflanzen ausgebildet wurden, kann als Beweis dafür gelten, daß die Einstengligkeit bei dieser Sorte erblich ist.

Ganz anders nämlich erhält sich die auf Mehrstengligkeit gezüchtete rheinische Feldbohne. In der folgenden kleinen Tabelle ist die Anzahl der mehrstengligen Pflanzen in Prozente angegeben.

Standraum	Zahl der Pflanzen mit		
	1	2	3
	Stengeln		
7,5×30 cm	96,0	4,0	—
15×30 cm	80,8	19,2	—
22,5×30 cm	43,8	43,8	12,4
30×30 cm	25,0	41,7	33,3

Hier sieht man mit steigender Standweite eine deutliche Zunahme der mehrstengligen Pflanzen.

Aus der Aufstellung I sind nun die Ergebnisse der morphologischen Untersuchung der Pferdebohne ersichtlich. An der Länge und Dicke[1]) des Stengels,

[1]) Die Dicke des Stengels wurde gemessen dicht unter dem ersten Hülsenansatz.

Digitized by Google

sowie an der Gesamtanzahl der Knoten sieht man, daß die Pferdebohnenpflanze sich bei einer Standweite von 15×30 cm voll entwickelt hat. Wenn das Pflanzengewicht mit wachsender Standweite noch weiter steigt, so liegt dies daran, daß jetzt mehr Knoten fruchtbar werden; damit steigen die Hülsenzahl, das Hülsengewicht, das Korngewicht und die Kornzahl pro Pflanze. Jedoch ist bei der größten Standweite die Zunahme nur eine geringe. Infolge der besseren Belichtung wird der Ansatz ein besserer, die Zahl der fruchtbaren Knoten und damit die Besatzlänge nehmen stetig zu. Hiermit hängt zusammen die längere Blütezeit der weiter gestellten Pflanzen. Bemerkenswert ist noch der hohe Ansatz der Hülsen über dem Erdboden bei den engen Standweiten, der mit steigender Standweite stetig abnimmt. Doch rührt dies nicht davon her, daß die Zahl der unteren unfruchtbaren Knoten bei engem Standraum wächst, sondern der höhere Ansatz wird erreicht durch eine Streckung der unteren Internodien, sicherlich eine Folge der stärkeren gegenseitigen Beschattung der dichter gestellten Pflanzen. Das erklärt auch die schnellere und anscheinend üppigere Jugendentwicklung der Parzellen mit kleinerem Standraum. Die Zahl der unfruchtbaren Knoten am oberen Teil des Stengels erfährt keine Veränderung. Die Zahl der unfruchtbaren Knoten im mittleren Teil des Stengels, die zwischen den fruchtbaren vorkommen, nimmt jedoch etwas zu. Als eine zwanglose Erklärung dafür mag gelten, daß mit der steigenden Zahl der fruchtbaren Knoten auch die Wahrscheinlichkeit steigt, daß gelegentlich Knoten unfruchtbar bleiben. Der Kornanteil verändert sich nicht. Bei der Pferdebohne ist dies nicht so deutlich wie bei der rheinischen Feldbohne. Diese wichtige Tatsache ist auch am Getreide bei der Gerste von Claus[1]) festgestellt worden, der darüber sagt: „Als unabhängig von der Standweite hat sich das Kornprozent erwiesen. Damit ist dem Züchter ein Merkmal gegeben, das ein wertvolles Bild von der Pflanze gibt, ohne daß dasselbe durch Standortsmodifikationen getrübt wird." Die Zahlen für das Tausendkorngewicht ergeben kein klares Bild. Es erscheint natürlich, daß bei größerer Standweite die Körner sich vollkommener entwickeln. Die folgende kleine Übersicht gibt in Prozenten die Zahl der ein-, zwei- bis fünfkörnigen Hülsen an.

Standraum	Anzahl der Hülsen der Pferdebohne mit				
	1	2	3	4	5
			Körnern.		
	%	%	%	%	%
7,5×30 cm	11,1	27,8	35,2	25,9	—
10×30 „	12,5	20,5	35,6	30,1	1,4
15×30 „	5,7	18,4	47,6	27,2	1,1
22,5×30 „	7,3	22,0	36,6	34,1	—
30×30 „	7,9	15,8	37,7	38,6	—

Sie läßt erkennen, daß bei engem Standraume die Zahl der Hülsen mit ein und zwei Körnern etwas größer ist, dagegen bei weitem Standraum die Zahl der vierkörnigen Hülsen etwas steigt. Daß bei den mittleren Standweiten auch

[1]) Untersuchungen über die Standweite für Zuchteliten von Braugerste. Dissertation, Halle a. Saale 1913.

Digitized by Google

fünfkörnige Hülsen vorkommen, liegt lediglich daran, daß sich gerade bei diesen einige fünfkörnige Exemplare befanden. Die Fünfkörnigkeit der Hülsen ist eine Eigenschaft, die sich bei manchen Stämmen an einigen, aber nicht bei allen Pflanzen dieses Stammes äußert.

Einen ähnlichen Einfluß übt der Standraum auf die Gestalt der rheinischen Feldbohne aus. (Tab. II.) Auch bei dieser Bohne ist die Pflanze vollkommen ausgebildet etwa bei der Standweite 15×30 cm, oder doch wenigstens bei 22,5×30 cm, wenn man von der Verzweigung absieht, die auch bei den größeren Standweiten noch weiter zunimmt. Die Gesamtzahl der Knoten erfährt von 15×30 cm ab keine Veränderung mehr. Allerdings nimmt bei der rheinischen Feldbohne die Länge und Dicke des Stengels stetig zu. Doch kann dies auch eine Folge des Witterungsumschlages sein, der, wie schon erwähnt, nur noch das Wachstum der rheinischen Feldbohne begünstigen konnte und zwar in höherem Grade die in den weiteren Standräumen, sodaß der Stengel noch weiter wachsen konnte. Wie bei der Pferdebohne, so wird auch bei der rheinischen Feldbohne das höhere Pflanzengewicht bei steigendem Standraume durch die große Anzahl der fruchtbaren Knoten hervorgerufen. Es steigen damit Hülsenzahl, Hülsengewicht, Kornzahl, Korngewicht, Besatzlänge, und zwar anscheinend in höherem Maße als bei der Pferdebohne. Ihre Mehrstengligkeit scheint diese Bohne also zu befähigen, den größeren Standraum besser auszunutzen als die einstenglige Pferdebohne es vermag. Auch der höhere Ansatz der Hülsen über dem Erdboden bei den Parzellen mit kleinerem Standraum beruht bei ihr lediglich auf einer größeren Streckung der unteren Internodien. Zu bemerken wäre hier noch, daß die zweiten und dritten Stengel längere Internodien besitzen, der Ansatz beginnt bei ihnen schon an der dritten oder vierten Achse. Der Kornanteil verändert sich nicht; das ist bei der rheinischen Feldbohne besonders deutlich. Dagegen ist auch hier die Beziehung zwischen dem Tausendkorngewicht und der Standweite nicht ganz klar. Im Gegensatz zur Pferdebohne ist jedoch bei der rheinischen Feldbohne die Anzahl der ein- bis fünfkörnigen Hülsen bei den verschiedenen Standweiten anscheinend dieselbe. Die Zahlen dafür sind folgende:

Standraum	Anzahl der Hülsen der rhein. Feldbohne mit				
	1	2	3	4	5
	Körnern.				
	%	%	%	%	%
7,5×30 cm	14,0	24,3	30,8	30,9	—
15×30 „	6,6	17,7	40,1	31,4	4,2
22,5×30 „	5,9	19,5	40,5	31,4	2,7
30×30 „	7,0	24,5	37,4	28,9	2,2

Hierbei wäre es angebracht gewesen, zu untersuchen, wie sich die ein- bis fünfkörnigen Hülsen auf die einzelnen Stengel der Pflanzen verteilen. Dies ist leider versäumt worden.

Zusammenfassend kann zum Schluß gesagt werden: Bei engem Standraum wachsen die Bohnen in der ersten Zeit der Entwicklung schneller und anscheinend üppiger. In Wirklichkeit strecken sich nur die unteren Internodien stärker. Die

Digitized by Google

Blühdauer ist bei diesen Pflanzen eine kürzere und die Reife tritt eher ein. Die Pflanze bildet daher bei diesem engen Standraum nicht so viele Knoten und Blätter, der Stengel bleibt kürzer und dünner. Infolge der Streckung der unteren Internodien liegt der Hülsenansatz ziemlich hoch über dem Erdboden. Mit wachsendem Standraum wird dann die ganze Entwicklung verlangsamt. Bei einem mittleren Standraum hat die Bohnenpflanze ihre volle Ausbildung erreicht, mit Ausnahme einer stärkeren Zunahme von fruchtbaren Knoten, wodurch wieder Besatzlänge, Hülsenzahl, Hülsengewicht, Korngewicht und Kornzahl noch stetig zunehmen. Gleichzeitig rückt der erste fruchtbare Knoten näher dem Erdboden zu. Die einstenglige Pferdebohne bleibt auch bei weitem Standraum im wesentlichen einstenglig; bei der mehrstengligen rheinischen Feldbohne dagegen nimmt mit wachsendem Standraum die Anzahl der mehrstengligen Pflanzen zu. Das Einzelgewicht der Körner nimmt anscheinend etwas zu; garnicht verändert sich das Kornprozent.

Bei diesen Erörterungen drängt sich die Frage auf, bei welcher Standweite die Pferdebohne eine gegebene Bodenfläche am besten ausnutzt, oder mit anderen Worten, bei welcher Aussaatmenge der höchste Kornertrag von der Fläche erzielt wird. Darüber mögen die folgenden Tabellen Auskunft geben. Es ist zunächst die Anzahl der Pflanzen errechnet worden, die bei den betreffenden Standweiten pro Ar Platz finden würden. Das Korngewicht pro Ar ist berechnet worden aus dem in den Tabellen I und II angegebenen Korngewicht pro Pflanze multipliziert mit der Anzahl. Die Aussaatmenge ist berechnet worden aus der Anzahl der Pflanzen pro Ar multipliziert mit dem Einzelkorngewicht des Aussaatmateriales. Dies betrug bei der Pferdebohne 740 g, bei der rheinischen Feldbohne 430 g für 1000 Körner.

Krafft's Pferdebohne.

Standraum pro Pflanze cm	Anzahl d. Pflanzen pro ha	Korngewicht pro Pflanze g	Korngewicht pro a kg	Aussaatmenge pro a kg	Aussaatmenge pro Morgen Pfd.
7,5×30	4444	10,1	44,88	3,28	164,4
10×30	3333	11,2	47,33	2,47	123,3
15×30	2222	20,7	45,99	1,64	82,2
22,5×30	1481	23,1	34,21	1,09	54,7
30×30	1111	24,4	27,11	0,82	41,1

Krafft's rheinische Feldbohne.

Standraum cm	Anzahl der Pflanzen pro a	Korngewicht pro Pflanze g	Korngewicht pro a kg	Aussaatmenge pro a kg	Aussaatmenge pro Morgen Pfd.
7,5×30	4444	13,1	58,21	1,91	95,5
15×30	2222	19,2	42,66	0,95	47,7
22,5×30	1481	31,5	45,65	0,64	31,8
30×30	1111	35,5	39,44	0,48	23,8

Man sieht, daß bei dem vorliegenden Versuch die Pferdebohne bei einer Standweite von 10×30 cm und einer Aussaatmenge von 123,3 Pfd. pro Morgen,

Digitized by Google

die rheinische Feldbohne bei einer Standweite von 7,5×30 cm und einer Aussaatmenge von 95,5 Pfd. pro Morgen die höchste Körnermenge auf der Fläche erzeugt. In der Tat betragen die hier üblichen Aussaatmengen für die Pferdebohne 120 Pfd. pro Morgen, für die rheinische Feldbohne 90 Pfd. pro Morgen.

Diese Tatsache leitet über zu der Frage, welche Pflanzweite für die Elitepflanzen in den Zuchtbeeten am geeignetsten erscheint. Wer nämlich auf dem Standpunkt steht, daß für die Elitepflanzen eine möglichst feldmäßige Standweite zu wählen sei, der müßte demnach für die großkörnigen Bohnen von der Art der Pferdebohne eine solche von 10×30 cm, für die kleinkörnigen Bohnen von der Art der rheinischen Feldbohne eine solche von 7,5×30 cm für geeignet halten. Wer dagegen der Ansicht wäre, daß einer Elitepflanze ein solcher Standraum zu geben wäre, daß sie, unbeeinflußt von anderen Pflanzen, sich voll entwickeln und so ihre individuelle Leistung zeigen könnte, der hätte einen noch größeren Standraum als den von 30×30 cm zu wählen. In beiden Fällen würde man aber doch auf die feldmäßige Prüfung der Elitenachkommen, die erst dem Züchter über die Leistung seiner Stämme Klarheit und Gewißheit verschafft, nicht verzichten können. Denn an der einzelnen Elitepflanze können wohl morphologische Eigenschaften, wie Farbe der Blüte und Körner, Stellung der Hülsen usw. beobachtet und je nach Verhalten der Geschwister und Vorfahren der Elitepflanze als erblich vorausgesetzt werden. Man kann jedoch nicht ohne weiteres erwarten, daß Eigenschaften wie Anzahl der Hülsen, Korngewicht pro Pflanze u. a., die man vielleicht als Leistungseigenschaften bezeichnen könnte, an der einzelnen Pflanze erkennbar sind. In den meisten Fällen wird man Plusvarianten als Eliten ausgewählt haben, weil man erwartet, daß eine gut besetzte Pflanze eine bessere Nachkommenschaft und einen ertragreicheren Stamm liefert als eine schlecht besetzte. Dies braucht jedoch nicht der Fall zu sein. Die Zuchtbücher lehren uns, daß gut besetzte Elitepflanzen — auch solche aus ertragreichen Stämmen — oft ganz minderwertige Nachkommen aufweisen. Die Bohnen erweisen sich nämlich hier in weitgehendem Maße als Fremdbefruchter. Wir haben es also mit Kreuzungsgemischen zu tun, fast in demselben Maße, wie beim Roggen. Die Elitepflanze kann uns demnach nichts weiter sein als die Begründerin einer neuen Familie, deren Zuchtwert erst an der Nachkommenschaft erprobt werden muß, da die Kenntnis ihrer genotypischen Grundlage durchaus unsicher ist. Allenfalls kommt sie noch als Überträgerin morphologischer Eigenschaften, wie sie unserem Zuchtziel entsprechen, in Betracht.

Von diesem Standpunkt aus gesehen, ist es ziemlich gleichgültig, welche Standweite wir den Eliten geben wollen. Es ist nach diesen Ausführungen weniger eine grundsätzlich-wissenschaftliche als vielmehr eine züchtungstechnisch-praktische Frage. Denn da der Wert der Elitepflanze doch erst in der Leistungsprüfung ihrer Nachkommen erkannt wird, muß dem Züchter daran gelegen sein, so schnell wie möglich diese Leistungsprüfung vornehmen zu können. Wertlose Stämme, die im Züchtungsbetrieb unnötigen Ballast darstellen, müssen sobald als möglich ausgemerzt werden. Es ist zweckmäßig, möglichst schon die 2. Absaat von Elitepflanzen prüfen zu können. Dies ist zu erreichen, wenn man den Eliten eine etwas größere Standweite gibt, die bei großkörnigen Bohnen etwa 20×30 cm,

Digitized by Google

bei kleinkörnigen, die sich bedeutend schneller vermehren, etwa 15×30 cm betragen möge. Bei dieser Standweite erzeugt die Elitepflanze soviel Körner, daß mit diesen, der ersten Absaat, in den Zuchtbeeten eine größere Parzelle belegt werden kann. Diese erste Absaat liefert dann soviel Saatgut, daß der Stamm feldmäßig geprüft werden kann. Zwar gibt uns schon der Aufwuchs der ersten Absaat ein Bild von dem Wert der Elitepflanze, doch ist bei diesen kleinen, wenige

Tabelle I.

Standweite	Gewicht der Pflanze	d. Stengels: Länge	d. Stengels: Dicke	Besatzlänge	Entfernung der untersten Hülsen vom Wurzelansatz	Zahl der Knoten: der untersten unfruchtbaren	der fruchtbaren	der obersten unfruchtbaren	unfruchtbare zwischen den fruchtbaren	Sa.	Hülsengewicht pro Pflanze	Korngewicht pro Pflanze	1000 Korn-Gewicht	Kornanteil	Kornzahl pro Pflanze
cm	g	cm	cm	cm	cm						g	g	g	%	
7,5×30	20 3	77,8	0,75	17 7	28,8	4,7	4,0	6,8	0,2	15,7	13.4	10,1	692	49,7	14,6
10×30	27.4	84,6	0,78	23,4	27,8	6,0	4,8	8.5	0,4	19,7	18,7	14,2	679	51,8	20,9
15×30	36,7	86.4	0,89	26,1	23,0	5,7	6,0	9,5	0,7	21,9	26,3	20,7	734	56,4	28,2
22,5×30	43,7	91,6	0.87	33 7	20,8	4,8	7,2	8 8	0,5	21 3	29,6	23,1	722	52,8	32,0
30×30	44.3	87.4	0,86	36,3	17,9	5,1	7,8	8,4	1,3	22,6	31,2	24,4	728	55,1	33,5

Tabelle II.

Standweite	Pflanzengewicht	Länge des Stengels: 1.	2.	3.	Dicke des Stengels: 1.	2.	3.	Besatzlänge des Stengels: 1.	2.	3.	Entfernung d. untersten Hülsen vom Wurzelansatz des Stengels: 1.	2.	3.
cm	g	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
7,5×30	25,3	95,4	94,3	—	0,67	0,45	—	25,2	27,3	—	34,7	25,0	—
15×30	38,0	100,7	83,6	—	0,72	0,58	—	34,0	33,0	—	28,7	29,0	—
22,5×30	61,0	103,3	95,1	94,5	0,81	0,60	0,47	39,2	31,1	7,5	26,6	21,5	25,0
30×30	68,2	106,3	90,2	76,5	0,91	0,64	0,55	43,8	36,4	22,0	26,7	19,8	17,5

Standweite	Zahl der fruchtbaren Knoten des Stengels: 1.	2.	3.	Gesamtzahl der Knoten des Stengels: 1.	2.	3.	Hülsen: Zahl	Hülsen: Gewicht	Korn: Zahl	Korn: Gewicht	1000-Korn-Gewicht	Kornanteil
cm								g		g		
7,5×30	6,1	4,8	—	24,4	19,1	—	10,7	16,9	30,3	13,1	432	51,8
15×30	8,3	6,5	—	26,1	21,0	—	15,2	24,7	41,7	19,2	460	50,5
22,5×30	9,7	5,4	2,0	26,5	18,3	16,0	22,0	39,4	66,7	31,5	472	51,6
30×30	10,9	6,1	2,2	26,9	18,5	11,4	27,0	46,6	78,8	35,5	451	52,0

Digitized by Google

qm-großen Parzellen von einer exakten Leistungsprüfung noch keine Rede. Auch ist es durchaus erforderlich, daß die Leistungsprüfung sich über mehrere Jahre erstreckt. Wenn daher auch von den ersten Absaaten schon ein Teil der Stämme ausgemerzt werden kann, so ist doch die wichtigste Prüfung die der zweiten Absaaten. Hierbei wird nun eine große Anzahl der Stämme beseitigt werden können. Die ertragreichsten können dann getrennt feldmäßig weiter vermehrt werden, wobei jedoch eine nochmalige Prüfung dieser Stämme im Zuchtgarten, zusammen mit der Verkaufssaat und den älteren Feldeliten, Hand in Hand zu gehen hat.

Um aber einen Einblick in die Zusammensetzung dieser Stämme in genotypischer Beziehung zu erhalten, kann neben diesen Leistungsprüfungen eine Individualprüfung in der Weise vorgenommen werden, daß von der zweiten und dritten Absaat der Elitepflanzen Individualprüfungsbeete angelegt werden, in denen die Pflanzen bei gleichem Standraum und gleichen Bedingungen aufwachsen, um später, vielleicht unter Anwendung variationsstatistischer Methoden, untersucht zu werden. Hierbei wäre es dann allerdings zweckmäßig, den Pflanzen dieser Individualprüfungsparzellen eine feldmäßige Standweite zuzuweisen, die wie erwähnt, bei großkörnigen Bohnen etwa 10×30 cm, bei kleinkörnigen 7,5×30 cm betragen könnte.

Allgemeine Rundschau.

Genossenschaftswesen.

Aus dem Genossenschaftsrecht. Nach § 16 des Gesetzes betreffend die Erwerbs- und Wirtschaftsgenossenschaften kann eine Abänderung des Statutes oder die Fortsetzung einer auf bestimmte Zeit beschränkten Genossenschaft nur durch die Generalversammlung beschlossen werden. Zu einer Abänderung des Gegenstandes des Unternehmens sowie zur Erhöhung des Geschäftsanteiles bedarf es einer Mehrheit von drei Vierteilen der erschienenen Genossen, wobei das Statut noch andere Erfordernisse aufstellen kann. Zu sonstigen Änderungen des Statutes bedarf es einer Mehrheit von drei Vierteilen der erschienenen Genossen, sofern nicht das Statut andere Erfordernisse aufstellt.

Nach der Judikatur der Gerichte (vergl. u. a. Sächs. C.L.G. Bd. 34, S. 318) enthalten Beschlüsse über einen im Statut der Genossenschaft vorgesehenen Ausbau der Organisation der Genossenschaft, in deren innerem Verhältnis zu den einzelnen Genossen keine Statutenänderung und bedürfen zu ihrer Gültigkeit weder der Eintragung in das Register noch der Überreichung zu den Registerakten. Bemerkenswert ist an diesem von der Rechtsprechung aufgestellten Grundsatze zunächst, daß es sich um einen Ausbau der Organisation der Genossenschaft in deren innerem Verhältnis zu den einzelnen Genossen handeln muß, wenn dieser Grundsatz zur Anwendung kommen soll. Ein derartiger Ausbau der Organisation der Genossenschaft liegt aber begrifflich nur dann vor, wenn die innere Struktur der Genossenschaft in rechtlicher Beziehung abgeändert bezw. erweitert wird, wenn also die Mitgliederzahl auf eine bestimmte Höchstzahl festgesetzt oder die Zahl der Mitglieder des Vorstandes erweitert wird, nicht dagegen auch dann, wenn der Gegenstand des Unternehmens der Genossenschaft abgeändert wird. Insbesondere stellt letzteres, Abänderung des Gegenstandes des Unternehmens der Genossenschaft, oder die Ausdehnung des Unternehmens auf einen anderen weiteren Gegenstand als den ursprünglich in dem Statut vorgesehenen Gegenstand des Geschäftsbetriebes eine Abänderung des Statutes dar, die nach § 16 Abs. 2 mit Dreiviertelmajorität der in der Generalversammlung erschienenen Mitglieder gültig beschlossen sein muß. (Weitere Erfordernisse für einen derartigen Abänderungsbeschluß hat das Genossenschaftsgesetz jedoch nicht aufgestellt, vielmehr ent-

Digitized by Google

scheidet in dieser Beziehung im übrigen das Statut; in dem Statut kann insbesondere vorgesehen werden, daß bei Fassung derartiger Beschlüsse sämtliche Genossen in der Generalversammlung anwesend sind und der Abänderung einhellig zustimmen.) Neben dem Erfordernis des Vorliegens eines Ausbaues der Organisation der Genossenschaft ist Voraussetzung für die Anwendung des obigen Grundsatzes, daß dieser Ausbau der Organisation bereits in dem Genossenschaftsstatut vorgesehen worden ist, daß also, mit anderen Worten, ein ausdrücklicher Hinweis auf diesen Ausbau der Organisation in dem Statut der Genossenschaft enthalten ist; erst wenn diese beiden bezeichneten Voraussetzungen vorliegen, kann demgemäß der oben erwähnte Grundsatz Platz greifen, daß derartige Beschlüsse nicht registerpflichtig sind.

Gemäß § 18 G.G. richtet sich das Rechtsverhältnis der Genossenschaft und der Genossen zunächst nach dem Statut. Letzteres darf von den Bestimmungen des Genossenschaftsgesetzes nur insoweit abweichen, als dies ausdrücklich für zulässig erklärt ist. Nach dem Reichsgericht (Holdh. Monatsschrift für Handels- und Bankwesen 1906, S. 19) kann aus dieser gesetzlichen Bestimmung nicht hergeleitet werden, daß die Genossenschaft nicht mit einzelnen Genossen über die Regelung ihrer genossenschaftlichen Verpflichtungen bindende Verträge abschließen kann. So kann sich die Genossenschaft einzelnen Genossen gegenüber dazu verpflichten, eine bestimmte Entrahmungsstation zu errichten. Die betreffenden Genossen erhalten durch einen derartigen hierüber geschlossenen Vertrag ein unentziehbares Sonderrecht. Bemerkenswert ist jedoch in dieser Beziehung, daß die Genossenschaft sich bei derartigen Sonderverträgen in den von dem Genossenschaftsgesetz in den §§ 22, 27 gezogenen Grenzen halten muß.

Gegen Bestimmungen des Genossenschaftsstatutes ist seitens des Genossen der Genossenschaft gegenüber in besonders gearteten Fällen auch die Erhebung des Einwandes des Scheingeschäftes bezw. der Simulation möglich. In einem zur Entscheidung der Gerichte stehenden Falle verlangte die Genossenschaft, deren Statut als Gegenstand ihres Unternehmens die gemeinschaftliche Verwertung der in eigener Wirtschaft gewonnenen Milch bezeichnete, von einem ihrer Genossen die Lieferung der bei ihm gewonnenen Milch. Der Genosse wandte ein, daß die Bestimmung des Statutes in dieser Hinsicht auf Simulation beruhe. Das Gericht gab dem Einwand des Genossen unter Abweisung der Klage statt, mit der Begründung, daß diese Bestimmung des Statutes die Ziele und Zwecke der Genossenschaft nur scheinbar und in der erkennbaren Absicht wiedergebe, um eine rein formale Anwendung des Genossenschaftsgesetzes zu ermöglichen.

Nach der Bestimmung des § 147 G.G. werden Mitglieder des Vorstandes und des Aufsichtsrates und Liquidatoren mit Gefängnis bis zu einem Jahre und zugleich mit Geldstrafe bis zu dreitausend Mark bestraft, wenn sie in den von ihnen dem Gericht zu machenden Anmeldungen, Anzeigen und Versicherungen wissentlich falsche Angaben machen, oder in ihren Darstellungen, ihren Übersichten über den Vermögensstand der Genossenschaft, über die Mitglieder und die Haftsummen, oder den in der Generalversammlung gehaltenen Vorträgen den Stand der Verhältnisse der Genossenschaft wissentlich unwahr darstellen. Nach den von dem Reichsgericht hierzu aufgestellten Grundsätzen unterscheidet das Gesetz hier zwei Gruppen von Handlungen: Wissentlich falsche Angaben gegenüber dem Gericht und wissentlich unwahre Darstellungen gegenüber den Genossen. Die zweite Gruppe zeigt keineswegs Einheitlichkeit in der Gestaltung der Tatbestände; einzelne betreffen nur den Vorstand, andere nur den Aufsichtsrat. Es handelt sich also hier um die Aufstellung mehrerer Tatbestände verschiedener Delikte, nicht um verschiedene Begehungsformen eines Deliktes. Nur insoweit eine Mehrzahl unrichtiger Angaben in Darstellungen oder Übersichten der nämlichen Art nachgewiesen ist, läßt sich beim Vorliegen der Voraussetzungen des fortgesetzten Deliktes die Annahme der Tateinheit rechtfertigen. Die Bestimmung des § 147 G.G. stellt ferner keine allgemeine Offenbarungspflicht für Vorstand und Aufsichtsrat auf, durch die diese gehalten wären, jede den Stand der Verhältnisse der Genossenschaft berührende Unregelmäßigkeit alsbald den Genossen und der Öffentlichkeit kundzutun. Ihre Pflicht zur Wahrheitsangabe reicht nur soweit, als sie irgendwie Anlaß haben, Erklärungen in ihrer Eigenschaft als Genossenschaftsorgane abzugeben. Es ist demgemäß nach dem Reichsgericht rechtlich nicht zu beanstanden, wenn die Angeklagten, soweit sie an der Vorlage der falschen Bilanzen an der Generalversammlung beteiligt waren, deshalb von der Strafkammer freigesprochen wurden, weil sie die Unrichtigkeit der Bilanz aus tatsächlichen Gründen nicht erfaßten. Nach

Digitized by Google

der Überzeugung des Gerichtes hielten die Angeklagten die dem R. und St. eingeräumten Kredite die in den Bilanzen trotz ihrer Unsicherheit statt zum wahrscheinlichen zum Nennwerte eingestellt waren, für nicht so schlecht, daß sie nicht hätten mit vollem Wert eingesetzt werden können.

Schweigt ein Vorstands- oder Aufsichtsratsmitglied zu dem inhaltlich unwahren Vortrag eines Genossen über den Vermögensstand der Genossenschaft, obwohl er die Unrichtigkeit kennt, so liegt darin noch nicht ein wissentlich unwahres Darstellen im Sinne dieses § 147 G.G. Das Wort „Vortrag" ist von dem Gesetz in dieser seiner Bestimmung deshalb gewählt worden, um den Unterschied zwischen schriftlicher und mündlicher Berichterstattung hervorzuheben. Darunter fällt aber nicht jede gelegentliche Äußerung eines Vorstands- oder Aufsichtsratsmitgliedes in der Generalversammlung, sondern es kommen nur solche Äußerungen in Betracht, die das Mitglied innerhalb seiner Zuständigkeit und kraft seiner Eigenschaft als zur Leitung der Genossenschaft Mitberufener macht. Darunter fallen jedoch aber die Schlußworte, die der Vorsitzende des Vorstandes im Anschluß an die Erläuterung der erteilten Jahresbilanzen und die daraufhin erfolgenden Besprechungen der Bilanzen an die Generalversammlung zu richten pflegt, um ihr nochmals die Versicherung von dem günstigen Stande der Geschäfte abzugeben (R.G.St. Bd. 45, S. 211).

Nach § 47 G.G. sind die Beschlüsse der Generalversammlung in ein Protokollbuch einzutragen, dessen Einsicht jedem Genossen und der Staatsbehörde gestattet werden muß. Nach der Rechtsprechung umfaßt dieses dem Genossen gewährte Recht auf Einsicht des Protokollbuches auch das Recht, Notizen und Abschriften aus dem Protokollbuch zu entnehmen. Zweck der Einsichtnahme dieses Buches ist es nämlich, dem Berechtigten die Möglichkeit zu geben, sich mit dem Inhalte der Eintragungen bekannt zu machen und diese Kenntnis in seinem Interesse zu verwerten. Dieser Zweck würde aber nahezu vereitelt werden, wenn dem Berechtigten nicht auch das Recht zustände, sich die aus dem Buche entnommenen Tatsachen schriftlich zu notieren. Das muß umsomehr gelten, als es dem Genossen freisteht, das Recht auf Einsicht des Protokollbuches durch Bevollmächtigte ausüben zu lassen (Jahrbuch für Entscheidungen des Kammergerichtes Bd. 31 A, S. 201). Die Staatsbehörde hat das Protokollbuch in den Geschäftsräumen der Genossenschaft einzusehen, kann aber nicht die Übersendung zur Einsicht verlangen. Denn die Staatsbehörde hat nach der Entstehungsgeschichte des Gesetzes nicht mehr Rechte als die Genossen und die Genossen können ohne Zweifel eine Übersendung des Protokollbuches zur Einsicht nicht verlangen. Der einzige Weg für die Durchsetzung des Rechtes eines Genossen auf Einsicht des Protokollbuches mit Hilfe des Registergerichtes ist da das gemäß § 160 einzuleitende handelsgerichtliche Ordnungsstrafverfahren.

Rechtsanwalt Dr. Werneburg, Berlin-Schöneberg.

Pflanzenschutz.

Die Erreger der Schwarzbeinigkeit bei Kartoffeln. Herr Ökonomierat Bauer, Worms, schreibt: In Heft 1/2 der Zeitschrift ist obige Frage von Herrn dipl. agr. A. Griesbeck behandelt. Er kommt zu dem Ergebnis, daß die Ursache der Krankheit nicht in pilzlichen Erregern zu suchen, sondern auf Verletzungen durch größere Tiere, wie Mäuse u. dgl. zurückzuführen ist.

Dem widersprechen die Beobachtungen, welche ich bei Auslese von kranken Stöcken bei einem Sortenanbauversuch gemacht habe. Angebaut waren 12 verschiedene Sorten in je 2 Teilstücken zu 100 qm, bepflanzt mit je 336 Knollen, und zwar neben verschiedenen Böhm'schen Züchtungen Industrie Modrow Original, Industrie Modrow Nachbau des Versuchsanstellers, Industrie Modrow Nachbau eines anderen Gutes und Industrie Lembke's Staudenauslese.

Die schwachen und kranken Stöcke wurden durch Stäbe gekennzeichnet, wobei ich die Beobachtung des Herrn Griesbeck, daß die Stäbe zuerst schwer, dann sehr leicht in den Boden eingingen, nicht machen konnte, ein verschiedener Widerstand wurde beim Einstecken in den tiefgründigen mittelschweren Lehm nicht bemerkt. Dagegen war für jedermann auffällig, daß die Schwarzbeinigkeit bei Lembke's Staudenauslese in außerordentlich starkem Maße auftrat. Während bei den Böhm'schen Sorten und den 6 Teilstücken Modrow Ori-

Digitized by Google

ginal und Nachbau nur wenige, im Höchstfalle 3 Stöcke je Teilstück gezählt wurden, die an Schwarzbeinigkeit litten, wurden bei Lembke's Staudenauslese auf dem einen Teilstück 37 und auf dem zweiten sogar 46, im Mittel somit 41,5 schwarzbeinige Stöcke oder 12,3 vom Hundert festgestellt.

Es kann doch nicht angenommen werden, daß größere Tiere z. B. Mäuse gerade Lembke's Staudenauslese aufsuchen und die daneben stehenden Original Modrow oder Böhm's Heimat verschonen! Auch kann hier die Ursache nicht im Boden gesucht werden, denn sonst hätte sich die Krankheit auch auf den anderen Teilstücken in verstärktem Maße zeigen müssen, zumal die Industrie des Versuchsanstellers bereits stark abgebaut war.

Die Ursache muß in vorliegendem Falle mit dem Saatgut eingeführt worden sein, denn dieselbe Erfahrung machte ich noch auf einem anderen Gute, dessen Kartoffelfelder zwecks Körung besichtigt wurden. Da die Grundstücke des Gutes nicht zusammenhängend sind, wurden auch solche anderer Besitzer durchschritten und beobachtet; auch hier fanden sich bei Industrie Modrow schwarzbeinige Stöcke nur in verhältnismäßig geringer Zahl, während auf 3 mit Lembke's Staudenauslese bepflanzten Äckern durch Stichproben zwischen 13 und 17 % schwarzbeinige Stöcke gezählt wurden.

Diese beiden Beobachtungen sprechen doch deutlich dafür, daß die Ursache nicht in der Schädigung durch Mäuse u. dgl. sondern im Saatgut selbst gesucht werden muß.

Über den Kartoffelschorf hat Dr. H. W. Wollenweber-Berlin im Auftrage der Kartoffelbaugesellschaft sehr eingehende Untersuchungen angestellt, die in Heft 2 der Arbeiten des Forschungsinstitutes für Kartoffelbau (Verlag von Paul Parey, Berlin) veröffentlicht sind. Wollenweber faßt seine Ergebnisse in folgenden Sätzen zusammen:

1. Der echte Kartoffelschorf ist eine parasitäre; der scheinbare oder Scheinschorf eine sowohl parasitäre als nichtparasitäre Krankheit. Parasitäre Formen des Scheinschorfes wie Krätze, Gallen, Krebs und Pustelfäule werden vorwiegend durch bestimmte, von den Erregern des echten Schorfes verschiedene Organismen hervorgebracht, Räude entsteht auch aus echtem Schorf durch Hinzutreten anderer Organismen. Räude tritt also als Folgeschorf und als Scheinschorf auf.

2. Der echte Schorf entsteht unter Zellvergrößerung und Zellvermehrung (Buckel- oder Pustelschorf) insbesondere des Korkkambiums oder Zellzerstörung (Flach- und Tiefschorf) an jeder beliebigen Stelle der Haut, nicht nur von Lentizellen, sondern häufig von Wunden aus, durch den Angriff von Schorferregern oder dem Anreiz giftiger Stoffwechselprodukte derselben.

3. Schorferreger sind: Strahlenpilze (Actinomyces spec.), Wurzeltöter (Rhizoctonia), Schwammsporling (Spongospora) und Spaltpilze (Bakterien). Erreger der Krätze sind Milben (Acarinen) und Älchen (Nematoden), Erreger der Gallen sind Älchen und Krebspilz, Erreger der Pustelfäule ist der Pustelpil (Phoma).

4. Der gewöhnliche Kartoffelschorf, der verbreitetste Schorf in Deutschland, ist eine Actinomycose. Der Runzelschorf, eine Hypochnose, ist der verbreitetste Schorf des Wurzelstocks der Kartoffel. Die übrigen Formen sind von geringerer Bedeutung und Häufigkeit in Deutschland.

5. Auf der nördlichen Halbkugel greift der Schwammschorf am weitesten nach Norden, der Runzelschorf am weitesten nach Süden. Ersterer greift nur wenig, letzterer dagegen mehr in das Hauptgebiet des deutschen Kartoffelbaues ein, in welchem der gewöhnliche Schorf vorherrscht. Letzterer bevorzugt alkalische, der Schwammschorf schwach saure Böden. Der Runzelschorf ist in beiden Bodenarten gefunden.

6. Schorferregende Strahlenpilze sind: Actinomyces aerugineus (Buckelschorf), A. tricolor und A. intermedius (Flachschorf), A. incanescens (Tiefschorf), A. xanthostroma und A. albus var. ochroleucus (variabeler Schorf).

7. Der Strahlenpilzschorf ist eine chronische Krankheit der wachsenden Kartoffel und nicht der Lagerknolle. Schorfwarzen am unterirdischen Stengel und an Hauptwurzeln sind selten, aktinomykotische Wurzelgallen gar nicht an der Kartoffel beobachtet.

8. Die Ansicht, daß der Schorfbefall stets den Stärkebefall der Knolle herabdrücke, konnte nicht gestützt werden.

Digitized by Google

9. Schorferregende Strahlenpilze sind säureempfindlich. Saure Reaktion des Bodens wirkt daher schorfhemmend. Sie scheiden Alkali aus, wirken daher alkalisierend auf Erdböden ein, ihr Parasitismus nimmt dabei zu. Alkalische Reaktion des Bodens wirkt daher schorfbegünstigend.

10. Da die Kartoffel Säure verträgt, Säure aber den Schorf hemmt, so empfehlen sich Zufuhr saurer Dungstoffe und Gründüngung als Maßnahmen, die der Alkalisierung des Bodens entgegenwirken und vorhandene Säure dem Boden erhalten.

11. Die Anfälligkeit der Kartoffelsorten gegen Schorf ist verschieden, daher liegt in der Auswahl und Züchtung widerstandsfähiger Sorten ein wichtiges, indirektes Bekämpfungsmittel.

12. Durch Beizung des Saatgutes beugt man der Infektion reinen, schorfpilzfreien Bodens vor, verhindert aber nicht das Auftreten von Schorf in verseuchten Schorfböden.

Düngung.

Über Pflanzenanalyse und Düngerbedürfnis des Bodens sind von Dr. Münter in der Agrikulturchemischen Versuchsstation Halle Untersuchungen angestellt, deren Ergebnisse in dem Berichte im Journal f. Landwirtschaft, 67. Bd., Heft 4 in folgenden Sätzen zusammengefaßt werden.

1. Eine Kali- und Phosphorsäuredüngung erhöht den Kieselsäuregehalt des Weizenstrohs, eine Stickstoffdüngung erniedrigt sie.

2. Eine Kali- und Phosphorsäuredüngung erniedrigt den Stickstoff-, Kali- und Magnesiagehalt des Strohs, eine Stickstoffdüngung erhöht ihn. In den Körnern wird der Stickstoffgehalt durch Kali schwach, durch Phosphorsäure stärker herabgedrückt.

3. Die chemische Analyse von Weizenpflanzen eines Ackerstücks mit einer Düngung bietet keinen sichern Hinweis für den Düngerzustand des Bodens.

4. Je günstiger ein Vegetationsjahr ist, desto mehr beherrscht der Stickstoff die Ausbildung der organischen Substanz, vor allem in den Körnern, damit die Gesamtaufnahme an Kalk, Magnesia, Kali und Phosphorsäure. In ungünstigen Vegetationsjahren beeinflußt mehr das Kali die Pflanzenproduktion. Die Phosphorsäure verhält sich ziemlich indifferent.

5. Eine einseitige Düngung von N oder K_2O oder P_2O_5 prägt sich vor allem im Stroh aus.

6. Die Witterungsverhältnisse der einzelnen Jahre üben auf die Aufnahme der Nährstoffe eine starke Wirkung aus, daß selbst die bei einseitiger Düngung gefundenen Prozentzahlen an Nährstoffen unbrauchbar für die Beurteilung der Düngerbedürfnisses eines Bodens sind.

7. Die Verhältniszahlen der Prozentgehalte der Nährstoffe können von der Witterung in den einzelnen Jahren stärker beeinflußt werden als von der Düngung.

8. Das Stickstoffbedürfnis des Lauchstedter (Versuchsfeld-) Bodens läßt sich durch die Stickstoff-, Kalk- und Magnesiamengen in den Weizenpflanzen feststellen. Beträgt die Summe an N, CaO und MgO für 1 ha bei Körnern und Stroh mehr als 90 kg, oder bei Körnern mehr als 60 kg, oder bei Stroh mehr als 30 kg, so war genügend Stickstoff im Boden vorhanden.

9. Ist nach Abzug der Summe der $N + CaO + MgO$-Prozente von den Kaliprozenten die Restzahl positiv, so reichte das Bodenkali für die Pflanzenproduktion aus, ist sie negativ, so fehlte Kali.

10. Die Pflanzen von den Parzellen ohne Düngung und mit Volldüngung enthalten meist dieselben Prozentzahlen an N und P_2O_5. Nur der Gehalt an Kali beim Stroh liegt auf den Volldüngungsparzellen höher als auf den ungedüngten Parzellen. Ein Vergleich der Pflanzenanalysen von ungedüngten und Volldüngungsparzellen gibt keinen Aufschluß über das Nährstoffverhältnis eines Bodens.

11. Das Düngerbedürfnis eines Bodens läßt sich feststellen, wenn die Pflanzen von zwei einseitig gedüngten Parzellen untersucht werden, z. B. mit N- und $P_2O_5 + K_2O$-Düngung. Liegt dabei das Verhältnis von $N : K_2O$ enger als 100 : 200, hat Kali gefehlt; liegt es weiter, war genügend Kali vorhanden. Liegt das Verhältnis von $N : P_2O_5$ auf der Stickstoffparzelle weiter als 100 : 35, fehlte es an Phosphorsäure, liegt es enger, lag kein Phosphorsäuremangel vor. Liegt das Verhältnis von $N : P_2O_5$ auf der Phosphorsäure-Kali-Parzelle enger als 100 : 60, hat es an Stickstoff gefehlt. Liegt das Verhältnis von $SiO_2 : N$ weiter als 100 : 6, war ungenügend N vorhanden, liegt es enger, reichte die Stickstoffmenge für die Weizenvegetation aus.

Digitized by Google

12. Wird die auf der N-Parzelle gefundene N-Prozentzahl im Weizenstroh gleich 100 gesetzt, so ist genügend Stickstoff im Boden der P_2O_5 + K_2O-Parzelle vorhanden, wenn das Verhältnis der beiden Prozentzahlen enger als 100 : 60 ist.

Literatur.

Praktischer Obstbau. Anleitung zur erfolgreichen Baumpflege und Fruchtzucht für Berufsgärtner und Liebhaber von **Nicolas Gaucher,** weil. Kgl. Garteninspektor in Stuttgart. Fünfte Auflage, neu bearbeitet von Max Hesdörffer, Herausgeber der Zeitschrift „Die Gartenwelt". Mit 414 Textabbildungen und 4 Tafeln. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey. Preis geb. 15 ℳ (und Teuerungszuschlag).

In dieser Neuauflage des bekannten und verbreiteten Gaucherschen „Praktischen Obstbau" sind vom Herausgeber mancherlei Änderungen vorgenommen, die durch die Fortschritte der Zeit nötig geworden waren; im ganzen ist aber der Charakter des Buches unverändert geblieben. Die wachsende Bedeutung des Obstbaus wird auch der neuen Auflage eine weite Verbreitung sichern, die sie nach Inhalt und Ausstattung verdient.

Abriß der landwirtschaftlichen Fachlehre, zugleich Repetitorium für Landwirtschaftsschüler und Studierende. In Verbindung mit **Eberhard Fink,** Landwirtschaftslehrer in Berlin (Wirtschaftsberatung für Landgüter und Siedelungen) herausgegeben von Prof. Dr. **Teicke,** Direktor der Landwirtschaftsschule in Salzwedel. 1920. Leipzig und Berlin-Schöneberg. Landw. Schulbuchhandlung Karl Scholtze (Th. Biller). Preis 3.60 ℳ.

Das kleine Heft ist nach Angabe der Verfasser bereits jahrelang mit gutem Erfolge für Repetitionszwecke von Schülern benutzt worden; für Studierende reicht es dazu nicht aus.

Teichmann, Dr. Ernst. **Befruchtung und Vererbung.** Dritte Auflage 11.—15. Tausend. Mit 13 Textabbildungen. (Aus Natur- und Geisteswelt. 70. Bändchen.) Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin. 1919. Preis kart. 1.60 ℳ.

Die Vorgänge der Befruchtung und Vererbung sind in diesem Bändchen der bekannten Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt" in tunlichst gemeinverständlicher Weise nach dem gegenwärtigen Stande unserer Erkenntnis so dargestellt, daß weitere Kreise aus dem Buche Nutzen ziehen können.

Lehrbuch der allgemeinen Tierzucht von Dr. **G. Pusch,** weil. Obermedizinalrat, o. Professor für Tierzucht a. d. tierärztlichen Hochschule zu Dresden und Landestierzuchtdirektor. Vierte umgearbeitete und vermehrte Auflage, herausgegeben von Dr. **J. Hansen,** Geh. Regierungsrat, o. ö. Professor und Direktor des landw. Instituts der Albertus-Universität Königsberg i. Pr. Mit 235 Abbildungen. Stuttgart, Verlag von Ferdinand Enke. 1919. Preis geh. 44 ℳ.

Schon die dritte Auflage des in weiten Kreisen sehr geschätzten Puschschen Werkes ist von Hansen besorgt, der es verstanden hat, die Eigenart des Verfassers tunlichst zu wahren trotz der weitgehenden Umarbeitung, die einzelne Teile infolge der Fortschritte unserer wissenschaftlichen Erkenntnis erfahren mußten. Auch der neuen Auflage ist nachzurühmen, daß das Bewährte erhalten, dabei aber überall verbessert und ergänzt ist, wo dies nötig war. Eine besonders gründliche Umarbeitung haben die Abschnitte über die Arten und die Rassen erfahren. Die Abbildungen sind in zweckmäßiger Weise ergänzt und vermehrt und ihre Wiedergabe ist tadellos. Überhaupt verdient die sehr gute Ausstattung des Werkes in heutiger Zeit besonders hervorgehoben zu werden. Das Puschsche Lehrbuch wird auch in der neuen Auflage seine alten Freunde behalten und neue erwerben und so in nicht geringem Maße an dem Wiederaufbau der deutschen Tierzucht mitwirken.

v. Caron-Eldingen. Die Grundlagen der Vererbung. (Sonderabdruck aus „Beiträge zur Pflanzenzucht", Heft 5). Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis 1 ℳ (und Teuerungszuschläge).

Der Verfasser legt in dem Aufsatze seine Anschauungen über die Vererbung der physiologischen, inneren Eigenschaften dar, die in den Sätzen gipfeln: Die Vererbung von äußeren und inneren

Digitized by Google

Eigenschaften sind getrennte Gebiete, sie vollzieht sich nach zweierlei Gesetzen und die Wertvermehrung einer Eigenschaft ist nur möglich, wenn väterlicher- wie mütterlicherseits die gleiche Eigenschaft in gleichem Maße vorhanden ist.

Zorn, Dr. phil. Wilhelm, Assistent am Institut für Tierproduktionslehre in Breslau. **Haut und Haar als Rasse- und Leistungsmerkmal in der landwirtschaftlichen Tierzucht.** Mit 15 Abbildungen. (48. Flugschrift der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde.) Berlin 1919. Verlag der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde. Preis 3 *M*.

Eine sehr interessante Arbeit, die die allgemeine Bedeutung von Haut- und Haarbeschaffenheit als Rasse- und Leistungsfaktor darlegt und zeigt, wie wichtig und bedeutungsvoll diese Merkmale als Beurteilungsmoment für unsere landwirtschaftliche Tierzucht sein können.

Sven Odén, Dr., Privatdozent an der Universität Upsala. **Die Huminsäuren.** Chemische, physikalische und bodenkundliche Forschungen. Mit 21 Abbildungen und zahlreichen Tabellen. (Sonderausgabe aus „Kolloidchemische Beihefte", Monographien zur reinen und angewandten Kolloidchemie. Herausgegeben von Prof. Dr. Wolfgang Ostwald. Band XI.) Dresden und Leipzig. Verlag von Theodor Steinkopf. 1919. Preis 13.20 *M*.

Die Erforschung der wichtigen Humusstoffe des Bodens hat seit langer Zeit das vielseitigste Interesse beansprucht, und besonders in neuester Zeit ist ihr wieder wachsende Aufmerksamkeit geschenkt worden. Die Huminsäuren bilden einen wesentlichen Bestandteil des Humus des Bodens und spielen infolge ihrer Säurenatur und ihres eigenartigen physikalischen Charakters eine bedeutende Rolle. Ihre Erforschung ist infolgedessen für die Förderung der Klarheit über das Wesen der Humusstoffe von besonderer Bedeutung, zumal sie verhältnismäßig leicht zu isolieren und in einigermaßen genügendem Reinheitsgrade erhältlich sind. Der Verfasser des vorliegenden Werkes hat sich eingehend an der Klärung der Anschauungen über die Chemie der Humusstoffe beschäftigt und gibt hier eine schöne Zusammenfassung der Chemie und der physikalischen Chemie der natürlichen Huminsäuren, die insbesondere für den Landwirt großes Interesse hat. Das umfangreiche Verzeichnis der Literatur, soweit sie sich mittelbar oder unmittelbar mit der Chemie der Humusstoffe beschäftigt, verleiht dem Buche besonderen Wert.

Krische, Dr. Paul, Bibliothekar des Kalisyndikats Berlin. **Agrikulturchemie.** Zweite, verbesserte Auflage. Mit 21 Abbildungen im Text. (Aus Natur und Geisteswelt. 314. Bändchen.) Verlag und Druck von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin. 1920. Preis kart. 2 *M* (und Teuerungszuschlag).

Das in zweiter Auflage erschienene empfehlenswerte kleine Buch gibt eine kurze, gemeinverständliche Darstellung der wichtigsten Fragen der Agrikulturchemie. Ob die photographische Wiedergabe von Düngungsversuchen für den Leser einen Wert hat, der der großen Raumbeanspruchung entspricht, möchten wir bezweifeln.

Hansen, Prof. Dr. J., Geh. Regierungsrat, Direktor des landw. Instituts der Universität Königsberg i. Pr. **Das landwirtschaftliche Unterrichtswesen und die Ausbildung des Landwirts.** Zweite Auflage. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920.

Die erste Auflage des angezeigten Buches haben wir an dieser Stelle (1919, Heft 13/14) eingehend besprochen. Die neue Auflage bringt einige Ergänzungen, besonders in der Behandlung der Frage der zweckmäßigsten Form des höheren landwirtschaftlichen Unterrichtswesens, hält aber an der grundsätzlichen Auffassung, die in der ersten Auflage vertreten ist, fest.

Egger, Oswald, Tierzuchtinspektor im Tiroler Landeskulturrat. **Was muß der Bauer von der Pflanzenernährung, der Stalldünger- und Jauchewirtschaftsverbesserung wissen?** Unter besonderer Berücksichtigung der Errichtung von Jauchegruben und Düngerstätten in der Ebene und im Gebirge. Mit 16 Abbildungen und 4 Tafeln. Graz 1920. Heimat-Verlag Leopold Stocker. Preis 5.50 *M* (einschließlich Teuerungszuschlag).

Eine leicht verständliche kleine Schrift, die sehr geeignet ist, auch in den Kreisen der kleinen Landwirte ein Verständnis für die wichtigsten Fragen der Pflanzenernährung und der Düngung zu erwecken.

Digitized by Google

Winkel, Dr. Max. **Der Hafer in seiner Bedeutung für die Volksernährung und Volksgesundheit.** Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis 2 ℳ (und die üblichen Teuerungszuschläge).

Der Verfasser hat als Vorstand des Laboratoriums der dem Reichsernährungsamt unterstellten Kriegsnährmittel-Gesellschaft die Kontrolle der im Auftrage der Hafernährmittel-Zentrale hergestellten Haferpräparate durchführen lassen und die dabei gesammelten Erfahrungen in der vorliegenden kleinen Schrift verwertet. Dieses gibt einen Einblick in die volkswirtschaftliche, industrielle, ernährungshygienische und küchenwirtschaftliche Bedeutung der Haferpräparate, der in jetziger Zeit vielen willkommen sein wird.

Zeeliger, Dr. Rudolf. **Die Abstoßung der primären Rinde und die Ausheilung des Wurzelbrandes bei der Zuckerrübe** (Beta vulgaris L. var. rapa Dum.). — **Untersuchungen über das Dickenwachstum der Zuckerrübe** (Beta vulgaris L. var. rapa Dum.). Mit 24 Textabbildungen und 2 Tafeln. (Arbeiten aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft. X. Band, 2. Heft). Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1919.

Zwei interessante Untersuchungen, deren Ergebnisse an anderer Stelle dieser Zeitung mitgeteilt werden.

Schmitt, Cornel und **Stadler**, Hans. **Die Vogelsprache.** Eine Anleitung zu ihrer Erkennung und Erforschung. Stuttgart. Franckhsche Verlagshandlung. 1919. Preis 3,60 ℳ.

Das Buch bespricht in seinem ersten Teil ausführlich 15 Vogellieder und macht dabei den Anfänger bekannt mit dem Rüstzeug zur Schreibung und Erforschung des Vogelgesangs. Der 2. Teil prägt und umgrenzt die notwendigen Fachausdrücke und stellt erstmals gewissermaßen ein System der Begriffe auf, auf denen wiederum der Schlüssel am Ende des Büchleins fußt. Mit ihm muß es gelingen, die im ersten und dritten Teil aufgeführten Vögel nach dem Gesang zu bestimmen. Das Büchlein will auf das schwierige Gebiet der Psychologie der Vogelsprache hinüberleiten und Anregungen zum Forschen auf diesem Gebiet geben.

Büsselberg, Dr. Wilhelm, Berlin-Steglitz. **Technik und Landwirtschaft.** Ingenieuraufgaben der nächsten Zukunft. Mit einem Vorwort von Geh. Reg.-Rat W. Franz, Prof. an der Technischen Hochschule Berlin. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1919. Preis 5 ℳ.

Das Werk will dem Techniker Gelegenheit geben, sich über die Grundlagen des landwirtschaftlichen Betriebes zu unterrichten und zu erkennen, welche Bedürfnisse der Techniker in der Landwirtschaft zu befriedigen hat. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß den meisten Technikern das Verständnis für die Eigenart der Landwirtschaft bisher nur in geringem Umfange aufgegangen ist und daß in diesem Umstande der Grund für die vielfach unbefriedigende Leistung der Technik für die Landwirtschaft gesucht werden muß. Das kann durch das vorliegende Buch bis zu einem hohen Grade gebessert werden, wenn es in den Kreisen der Techniker die Verbreitung und Beachtung findet, die ihm im Interesse sowohl der Technik als auch der Landwirtschaft zu wünschen ist.

Wollenweber, Dr. H. W. **Der Kartoffelschorf.** (Arbeiten des Forschungsinstitutes für Kartoffelbau, Heft 2). Mit einer schwarzen und einer farbigen Tafel sowie 11 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920.

Die Schorfkrankheit der Kartoffel ist weit verbreitet und lange schon allgemeiner bekannt, ohne daß Klarheit über die Ursache dieser Krankheit vorhanden wäre. Deshalb konnte natürlich an eine wirksame Bekämpfung nicht gedacht werden. Im Auftrage der Gesellschaft für Kartoffelbau unternahm es der Verfasser, die Ursachen der Schorfkrankheit zu erforschen. Er untersuchte zu dem Zweck die pilzliche und tierische Lebewelt der Schorfwarzen und machte mit einzelnen dieser Organismen Versuche, sie auf gesunde Kartoffeln künstlich zu übertragen. Die wichtigen und interessanten Ergebnisse dieser Untersuchungen sind an anderer Stelle dieser Zeitung wiedergegeben; sie werden wesentlich zur Klärung der wichtigen Schorffrage beitragen.

Bornemann, Prof. Dr. F., Privatdozent an der Landw. Hochschule zu Berlin. **Kohlensäure und Pflanzenwachstum.** Mit 11 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis 7,50 ℳ (und die üblichen Teuerungszuschläge).

Digitized by Google

Die Kohlensäurezufuhr zwecks Förderung der Leistungsfähigkeit der Kulturpflanzen schenkt man in der letzten Zeit erhöhte Aufmerksamkeit, während man bisher sich von dem Gedanken leiten ließ, daß man sich um sie nicht zu kümmern brauche, da Kohlensäure den Pflanzen in der Atmosphäre in mehr als ausreichenden Mengen verfügbar sei. Der Verfasser will in dieser Schrift aus der Literatur und durch eigene experimentelle Untersuchungen den Beweis für die Unrichtigkeit dieser letzteren Annahme erbringen und die Aufmerksamkeit besonders des praktischen Landwirts auf die Notwendigkeit der Vermehrung der Kohlensäurezufuhr hinlenken. Es ist ihm ohne Zweifel gelungen, durch seine Darlegungen die Wichtigkeit der Kohlensäurefrage für den Landwirt in ein günstiges Licht zu rücken und bei dem Leser das Interesse für diese Frage zu erwecken, was um so leichter ist, als sie zur Klärung mancher allgemein bekannten Erscheinung in der landwirtschaftlichen Praxis beizutragen imstande ist. Wir empfehlen das Buch der Aufmerksamkeit unserer Leser.

Stocker, Leopold, Abgeordneter der d.-ö. Nationalversammlung. **Das Grundverkehrsgesetz.** Gesetz über die Veräußerung land- und forstwirtschaftlicher Grundstücke mit Erläuterungen und den dazu gehörigen Vollzugsanweisungen. Mit einem Einführungsaufsatz. Graz. 1920. Heimatverlag. L. Stocker. Preis 5 *M*.

Durch das österreichische Grundverkehrsgesetz vom 13. Dezember 1919 wird die Kaiserliche Grundverkehrsordnung des Jahres 1915, die die Veräußerung oder Übertragung bäuerlicher land- oder forstwirtschaftlicher Grundstücke an die Genehmigung einer Grundverkehrskommission band, auf den gesamten Verkehr mit land- und forstwirtschaftlichen Grundstücken ausgedehnt. Durch das neue Gesetz wird die Übertragung des Eigentums jedes land- oder forstwirtschaftlich genutzten Grundstückes, ferner die Einräumung des Fruchtnießungsrechtes und die Verpachtung, von bestimmter Pachtdauer an, von der Zustimmung der Grundverkehrskommission abhängig gemacht. Dieses sehr wichtige österreichische Gesetz wird auch unsere Leser interessieren.

Berkner, Dr. F., Professor an der Universität Breslau. **Neue Wege der deutschen Landwirtschaft.** Eine Studie zur landwirtschaftlichen Frage der Gegenwart. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis 8 *M* (und die üblichen Teuerungszuschläge).

Der Verfasser behandelt nach einigen einleitenden Betrachtungen über die volkswirtschaftliche Grundbildung unseres Volkes und ihre Verbesserung sowie über die Organisation unserer landwirtschaftlichen Auslandsvertretung in vier Hauptabschnitten: die Fachausbildung des Landwirtes, seine wirtschaftliche Beratung, die innere Kolonisation und die Landarbeiterfrage. Es sind das zweifellos die Fragen, die zur Zeit im Vordergrund des Interesses aller landwirtschaftlichen Kreise stehen und deren zweckmäßigste Erledigung für die Landwirtschaft nicht allein, sondern für unsere gesamte Volkswirtschaft von größter Bedeutung ist. Deshalb wird jeder Leser den Gedanken des Verfassers gern folgen. Er findet in ihnen mannigfache Anregung, auch wenn er im einzelnen die Anschauungen, die entwickelt werden, nicht immer teilt und die Durchführbarkeit des einen oder anderen Gedankens bezweifelt; im Ganzen enthält das Buch viel Beachtenswertes, dessen Durchführung unstreitig die Leistungsfähigkeit der heimischen Landwirtschaft sehr heben würde.

Greve, Dr. Rudolf, in Unna. **Die künstlichen Stickstoffdüngemittel,** ihre Entstehung und ihr Verhalten zu Boden und Pflanze. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis 3,50 *M* (und die üblichen Teuerungszuschläge).

Wer einen schnellen Überblick über die Stickstoffdüngemittel, insbesondere über ihre Herstellung gewinnen will, wer sich besonders über die vielen modernen Stickstoffdüngemittel unterrichten will, dem kann das Greveſche Buch empfohlen werden, zumal im zweiten Teile auch das Verhalten der verschiedenen Düngemittel zu den Bodenarten und Pflanzen auf Grund ihrer chemischen Eigenschaften dargelegt wird.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler, Jena.
Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.
Druck der Buchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Digitized by Google

Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

69. Jahrgang. 1./15. Juni 1920. Heft 11/12.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

Graphische Darstellung der Thünenschen Intensitätstheorie. Von Privatdozent Dr. Rich. Krzymowski, Degerloch . . . . . S. 201

Die Ausbildung der Landwirtschaftslehrer. Von Hofrat Prof. Dr. John, Leipzig. . . . S. 220

Vergleichende Versuche zur Bekämpfung von Hederich und Ackersenf mit chemischen Mitteln. Von Dr. G. Voß . . . . . S. 226

Allgemeine Rundschau . . . . . S. 234

Graphische Darstellung der Thünenschen Intensitätstheorie.

Antrittsrede, gehalten an der Staatswissenschaftlichen Fakultät der Universität Tübingen am 15. Nov. 1919 von Privatdozent Dr. Rich. Krzymowski in Degerloch bei Stuttgart.

Vielleicht die wichtigste aller Lehren auf dem Grenzgebiete von Nationalökonomie und Landwirtschaftslehre ist die Thünensche Intensitätstheorie[1]). Diese Theorie wurde bekanntlich im Jahre 1826 von Johann Heinrich von Thünen aufgestellt und begründet in dessen Werk: „Der isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie“[2]). Wenn auch das Buch neben der Intensitätslehre noch eine ganze Reihe anderer Probleme behandelt, so liegt doch sein Schwerpunkt in der Intensitätstheorie, d. h. in der Lehre von den Bedingungen, unter denen die Landwirtschaft in extensiver oder intensiver Form, nach diesem oder jenem Wirtschaftssysteme betrieben wird

Thünens Buch hat eine große, kaum zu überblickende Literatur ins Leben gerufen, die sich, man kann fast sagen, täglich weiter vermehrt. Es gibt wohl nicht leicht ein Lehrbuch der Agrarpolitik, das achtlos an den Thünenschen Lehren vorübergehen würde. In nationalökonomischen Kreisen ist die Bedeutung Thünens auch stets anerkannt worden, besonders seitdem Roscher in der Abhandlung „Ideen zur Politik und Statistik der Ackerbausysteme“ (erschienen im Archiv der politischen Ökonomie 1845), später in seinem „Lehrbuch der Nationalökonomik des Ackerbaues“[3]) in klassischer Weise die Thünenschen, sich auf die Landwirtschaft beziehenden Ideengänge auseinandersetzte, begründete und mit schönen Beispielen illustrierte.

[1]) „Das Thünensche Gesetz“ bei Roscher, das „Gesetz von der relativen Vorzüglichkeit jedes Wirtschaftssystems“ bei Rodbertus, die „Thünensche Intensitätstheorie“ nach dem Vorschlage des Verfassers (1900). Brinkmann und Aereboe sprechen neuerdings von „Intensitätslehre“, was auf dasselbe herauskommt.

[2]) Verfasser benutzte die dritte, von H. Schumacher-Zarchlin im Verlage von Wiegandt, Hempel & Parey 1875 herausgegebene Auflage. Eine neue Ausgabe des Isolierten Staates, herausgegeben von Heinrich Waentig, ist 1910 im Verlage von Gustav Fischer in Jena erschienen.

[3]) Die erste Auflage dieses Werkes erschien 1859; später zahlreiche weitere Auflagen; nach dem Tode des Verfassers wurde die 13. und 14. Auflage von Dade herausgegeben.

Digitized by Google

Während so in nationalökonomischen Kreisen die Thünenschen Entwicklungen von Anfang an viel Beachtung gefunden haben, läßt sich dies leider von der Landwirtschaftslehre nicht behaupten. Derjenige Teil der Landwirtschaftslehre, der sich mit den nationalökonomischen Gebieten der Landwirtschaft befaßt, vor allem die landwirtschaftliche Betriebslehre, ist, was man kaum für möglich halten sollte, viele Jahrzehnte lang, bis in die letzte Vergangenheit hinein, an den Thünenschen Lehren achtlos vorübergegangen. Ein schlagendes Beispiel für diese Ignorierung der Thünenschen Theo ie bildet das „Handbuch der landwirtschaftlichen Betriebslehre", von von der Goltz[1]). Von der Goltz war Direktor des Landwirtschaftlichen Institutes der Universität Jena. Er galt lange Zeit als Autorität auf dem Gebiete der landwirtschaftlichen Betriebslehre. Und doch wird man in seinem so ausführlichen, umfangreichen Buche keine Spur von den Thünenschen Lehren finden. Erst nach dem Tode des Verfassers hat der neue Herausgeber, Professor von Seelhorst in Göttingen, die Thünensche Theorie ganz kurz in die letzten Auflagen des Werkes eingeflochten[2]).

Im gegenwärtigen Jahrhundert erst wurde von der Betriebslehre die Thünensche Theorie als integrierender Bestandteil ihres Gebietes anerkannt. Mit ganz besonderem Nachdruck ist dies geschehen von seiten Aereboes, des jetzigen Direktors der landwirtschaftlichen Hochschule in Hohenheim, der in seinen vielgelesenen und sehr gewandt geschriebenen betriebswirtschaftlichen Schriften die Thünenschen Lehren nicht allein der Betriebslehre einverleibt, sondern sie direkt zum Mittelpunkte dieser ganzen Wissenschaft erhoben hat[3]). Wenn man auch über die Aereboeschen Ausführungen verschieden denken kann, wenn auch seine Darlegungen sich u. E. etwas zu sehr in dem rein deduktiven Fahrwasser der alten klassischen Schule der Nationalökonomie bewegen, so muß man es ihm doch als wesentliches Verdienst anrechnen, daß er die Thünenschen Ideen in der landwirtschaftlichen Betriebslehre in ihr Recht eingesetzt und, nebenbei bemerkt, auf Grund seiner eigenen, sehr reichhaltigen praktischen Kenntnisse der Landwirtschaft mit mancherlei neuen Gesichtspunkten bereichert hat[4]). Wir können an dieser Stelle auf die interessanten Ausführungen Aereboes nicht näher eingehen; das würde uns von unserem eigentlichen Thema zu weit abführen.

Was uns heute näher beschäftigen soll, ist die mathematische Grundlage, der mathematische Mechanismus der Thünenschen Theorie, welcher bisher in allen Lehrbüchern und auch in den Spezialarbeiten über Thünen wenig Beachtung gefunden hat. Ich habe vor 19 Jahren in einer kleinen Schrift, betitelt: „Kleine Abhandlungen aus dem Gebiete der Landwirtschaft und Naturwissenschaft" (Winterthur, Verlag von Moritz Kieschke 1900) diese mathematischen Grundlagen auseinandergesetzt, aber meine Ausführungen sind bis jetzt nur wenig bekannt geworden, und so möchte

[1]) Verfasser benutzte die 2. Auflage, Berlin, bei Paul Parey 1896.

[2]) Dies geschah in der 4. Auflage, Berlin, bei Paul Parey 1912.

[3]) Vergleiche insbesondere Aereboe, „Die Bewirtschaftung von Landgütern und Grundstücken, I. Teil. Allgemeine landwirtschaftliche Betriebslehre." Ich verwandte die 1. Auflage, Berlin bei Paul Parey 1917.

[4]) Sagawe nennt die Aereboeschen Entwickelungen eine „glanzvolle Fortführung Thünenscher Gedanken."

Digitized by Google

ich denn die sich mir heute bietende Gelegenheit benutzen, um den Inhalt derselben kurz darzulegen.

Den Kernpunkt der ganzen Thünenschen Theorie bildet die Frage nach der Vorteilhaftigkeit des intensiven und des extensiven landwirtschaftlichen Betriebes. Unter einem extensiven Betriebe versteht man nach der kurzen, treffenden Definition Roschers einen Betrieb, der je Flächeneinheit, je Hektar wenig Kapital und Arbeit verwendet; unter einem intensiven Betrieb einen solchen, der je Flächeneinheit viel Kapital und Arbeit braucht [1]). Intensiv und extensiv sind, das liegt in der Natur der Sache, also relative, keine absoluten Begriffe. Der extensive Betrieb geht bei allmählicher Steigerung des Kapitals- und Arbeitsaufwandes ebenso allmählich in den intensiven Betrieb über.

Die Thünensche Theorie, welche die Bedingungen des extensiven und intensiven Betriebes erläutert, stützt sich im Grunde genommen auf das Gesetz der abnehmenden Produktivität, oder wie es auch genannt wird, auf das Grund- und Bodengesetz, das Gesetz der Produktion auf Land. Dieses Gesetz ist schon alt bekannt; schon die Schule der Physiokraten benutzte es, wenigstens wurde es von Turgot vertreten. Die britische klassische Schule, so z. B. Senior, hat das Gesetz als sehr wichtig betont, und in der Malthusschen Bevölkerungslehre fand es ebenfalls eine hervorragende Stelle. Freilich wurde auch von nicht wenigen Seiten die Gültigkeit des Grund- und Bodengesetzes bestritten, und zwar sowohl von Nationalökonomen als auch von Agrartechnikern. Wir können uns auf diese Streitfrage, die ebenfalls wieder eine förmliche Literatur hervorgerufen hat, nicht weiter einlassen, sondern wollen nur kurz bemerken, daß wir das Gesetz als richtig anerkennen. Gewiß kann durch landwirtschaftlich-technische Fortschritte die Wirksamkeit des Gesetzes hinausgeschoben werden, aufgehoben wird es dadurch nicht.

Es ist für unsere folgenden Darlegungen wichtig, daß man sich die Wirksamkeit des Gesetzes der abnehmenden Produktivität klar vor Augen hält. Einige Beispiele werden dazu beitragen. Durch welche Mittel kann man den Ertrag des Getreides auf einer gegebenen Fläche Ackerland vermehren? Durch bessere Bodenbearbeitung, bessere Düngung, durch Auswahl ertragreicherer Sorten, sorgfältige Ausführung der Saat, durch größere Sorgfalt in der Ernte usw. Alle diese Mittel sind aber von begrenzter Wirkung. Öfteres Pflügen macht den Boden fruchtbarer, aber nur bis zu einer gewissen Grenze; pflügt man zu oft, so hat man davon keine Vorteile mehr. Ein tieferes Pflügen kann unter Umständen ebenfalls vorteilhaft sein, aber auch da muß sehr vorsichtig verfahren werden, sonst holt man mit der tieferen Furche nur toten Untergrund an die Oberfläche, und die Fruchtbarkeit des Feldes nimmt nicht zu, sondern ab. In gleichem Verhältnisse wie die Bodenbearbeitung vermehren sich dann wohl die Kosten, aber nicht der Ertrag des Feldes. Ähnlich verhält es sich, wenn wir die Sorgfalt in der Aussaat der Körner vermehren. Die reihenweise Saat der Körner vermittelst Maschinen (Drillmaschinen) hat eine Reihe von Vorteilen und spart auch gegenüber der Handsaat an Saatgut. Wollten wir aber beim Säen noch weiter gehen und, wie dies z. B. in Japan und China der Fall sein soll, jedes einzelne Korn oder jede einzelne

[1]) Roscher gibt (im § 23 seines genannten Lehrbuches) die Definition zwar nicht dem Wortlaute, aber doch dem Sinne nach so.

Digitized by Google

Getreidepflanze mit der Hand in den Boden bringen, um an Saatgut zu sparen und um einen schöneren, gleichmäßigeren Feldbestand zu erhalten, dann bekämen wir ein so kostspieliges und teures Verfahren, daß jeder einheimische Landwirt lieber darauf verzichtet. Wenn wir versuchen, den Ertrag des Feldes durch bessere Düngung zu steigern, so gelangen wir beim Getreide gar bald an eine bestimmte Grenze. Viel mehr als 1½—2½ dz Salpeter je Hektar kann der gewöhnliche Landweizen überhaupt nicht vertragen, sonst lagert er einfach[1])[2]). Durch allerlei sehr kostspielige Manipulationen könnten wir allerdings die maximale Grenze des Ertrages immer noch etwas weiter hinausschieben, indem wir z. B. die Düngemittel ganz sorgfältig und gleichmäßig ausstreuen, oder indem wir noch eine der neueren Beregnungsanlagen anbringen, um bei trockener Witterung den Pflanzen sofort das nötige Wasser zuzuführen. Das sind aber alles außergewöhnlich teure Maßnahmen, deren Rentabilität nur unter gewissen Bedingungen gesichert ist. Der Hauptspezialist für Beregnungsanlagen in Deutschland, Professor Krüger in Berlin, gibt an, daß sich solche Anlagen voraussichtlich nur in den niederschlagsärmeren Gegenden des Deutschen Reiches rentieren werden[3]). Wir können ferner bei der Ernte des Getreides die Kornverluste herabdrücken, müssen dazu aber das Korn statt mit der Sense mit der Sichel mähen. Letztere Arbeitsweise ist jedoch zeitraubend und infolgedessen so teuer, daß sie sich in den meisten Fällen nicht lohnt. Noch größer wird der Ertrag des Getreides, wenn wir jede einzelne Ähre mit einer Schere abschneiden und in einem Korbe oder Sacke sammeln, so daß kein Korn verloren geht. Auch dieses Verfahren findet tat-

[1]) Der Dickkopfweizen und andere neuere Hochzuchtsorten vertragen wohl etwas mehr Stickstoffdünger, aber auch bei ihnen ist rasch eine gewisse Höchstgrenze erreicht.

[2]) Ein lehrreiches Beispiel eines Düngungsversuches, der die Ermittlung der Wirkung immer stärkerer Stallmistgaben zu Kartoffeln und zu Roggen zum Zwecke hatte und welcher als Resultat ergab, daß bei fortgesetzt stärkerer Düngung der jeweilige Mehrertrag immer kleiner wird, bezw. ganz verschwindet, genau wie es das Gesetz der abnehmenden Produktivität verlangt, siehe bei Aereboe a. a. O. Seite 203/204.

[3]) Das ganze Beregnungsverfahren befindet sich gegenwärtig in Deutschland immer noch in seinen ersten Anfängen. Im Jahre 1919 wurde die Feldberegnung auf nur etwa 30 Gutsbetrieben und auf einer Fläche von rund 2600 ha durchgeführt. Krüger sagt, daß die Beregnung nach ganz roher Schätzung bei uns in Gegenden mit unter 600 mm jährlicher Niederschlagshöhe in Betracht komme. Zur genaueren Berechnung wäre aber die Feststellung der während der Vegetationsperiode fallenden Sommerniederschlagsmengen und ein Vergleich der letzteren mit den während dieser Zeit zu guten Ernten nötigen Regenmengen erforderlich; er schlägt dafür eine besondere Berechnungsweise vor. Die Erfahrung hat ergeben, daß die Beregnung auf schweren Böden nicht angezeigt erscheint, während „Sandboden mit Beimengung von Humus oder etwas Lehm überaus dankbar für Beregnung ist." Für uns ist an dieser Stelle besonders bemerkenswert, daß nach den eingehenden Versuchen Krügers die Wirkung der Feldberegnung streng dem Gesetze der abnehmenden Produktivität gehorcht. Eine schwache Beregnung zu trockener Zeit erzeugt einen gewissen Mehrertrag; eine doppelt so starke Beregnung bringt keinen doppelt so großen, sondern einen verhältnismäßig kleineren Mehrertrag; noch geringer ist die verhältnismäßige Steigerung bei 3 mal so starker Wassergabe usw. Vergleiche Krüger „Die Feldberegnung", Heft 37/38 der Landwirtschaftlichen Hefte von Kießling, Berlin bei Paul Parey 1919; Derselbe, „Ist es vorteilhaft, stark oder schwach zu beregnen? Unter welchen klimatischen Verhältnissen ist Feldberegnung angezeigt?" Mitteilungen der Kartoffelbaugesellschaft zu Berlin Nr. 26, 1919, und andere Schriften desselben Verfassers.

Digitized by Google

sächlich praktische Anwendung, aber nur bei der Getreidezüchtung, im sog. Zuchtgarten, wo eben jedes einzelne Korn so viel wert ist, daß sich ein derartiger Zeitaufwand bezahlt macht. Für den großen feldmäßigen Anbau ist eine solche Methode selbstverständlich ausgeschlossen. Wir sehen, daß das Gesetz der abnehmenden Produktivität überall beim Ackerbau zur Geltung kommt.

Dasselbe gilt auch bei der Tierzucht. Wir können den Rohertrag einer Rindviehhaltung dadurch vergrößern, daß wir ergiebigere Rassen einstellen, die Tiere besser füttern[1]), besser putzen, daß wir ihnen bessere Stallungen errichten, eine sorgfältigere Zuchtwahl, Leistungsprüfungen und dergleichen durchführen, die Gesundheit der Tiere durch den Tierarzt kontrollieren lassen usw. Je nach dem Intensitätsgrade der Landwirtschaft macht man auch wirklich von all diesen Mitteln mehr oder weniger Gebrauch, muß sich aber dabei ständig fragen, wie weit man in der vermehrten Sorgfalt gehen soll, damit der vermehrte Aufwand auch wirklich noch einen lohnenden Mehrertrag ergibt. Mit zunehmendem Aufwand wird auch in der Tierzucht schließlich ein immer geringerer Ertrag erzielt.

Man unterscheidet nun in der mitteleuropäischen Landwirtschaft eine Reihe von verschiedenen Wirtschaftssystemen mit verschiedenen, für das betreffende System meist charakteristischen Intensitätsstufen. Ordnen wir diese Systeme der Reihe nach, indem wir mit den extensivsten beginnen und mit den intensivsten schließen, so erhalten wir etwa die Folge: Reine Graswirtschaft bezw. Weidewirtschaft, Brandwirtschaft, wilde Feldgraswirtschaft, geregelte Feldgraswirtschaft, Dreifelderwirtschaft, Fruchtwechselwirtschaft, freie Wirtschaft, Gartenbau. Thünen hat in seinem Isolierten Staate gezeigt, welchen Standort diese verschiedenen Systeme unter bestimmten einfachen Voraussetzungen einnehmen. In dem Bilde des Isolierten Staates befinden sich in direkter Nähe der Zentralstadt die intensivsten Systeme. Zunächst ist die Stadt von einem Kranz von Gärten und von Feldgemüsebaubetrieben umgeben, dann folgt ein Kreis mit freier Wirtschaft, hierauf die Fruchtwechselwirtschaft, dann die mecklenburgische Koppelwirtschaft (eine besondere, intensivere Form der Feldgraswirtschaft), dann die Dreifelderwirtschaft, die Weidewirtschaft und zuletzt verliert sich die Ebene des Isolierten Staates in eine undurchdringliche unbewohnte Wildnis, welche das ganze Land von der Außenwelt abschließt. Auch die Standortsbedingungen des Waldes hat Thünen im Isolierten Staate untersucht, doch wollen wir hier vom Walde absehen, um das Bild möglichst einfach zu gestalten.

Wenn man sich nun die Frage vorlegt, weshalb folgen, von der Stadt angefangen nach der Peripherie zu fortschreitend, die Systeme nach dem Grade ihrer abnehmenden Intensität aufeinander, so lautet die Antwort, daß dies durch die Preisverhältnisse der landwirtschaftlichen Produkte bedingt ist. Die Landwirte erhalten in der Stadt für dasselbe Quantum und Quale von Erzeugnissen die nämlichen Preise, gleichgültig

---

[1]) „Je teurer die Milch und ihre Produkte verkauft werden können, desto mehr Kraftfutter kann mit Vorteil an Milchvieh verfüttert werden. Das kommt daher, weil von einer gewissen Grenze ab jede weitere Zulage von Kraftfutter eine immer kleinere Milchmenge erzeugt, sodaß die Ausgaben für Kraftfutter schließlich nicht mehr durch die mehr erzeugte Milchmenge gedeckt werden" (Neye, „Die Tierzuchtlehre." 2. Aufl., Hildesheim bei Hermann Olms 1913, S. 169.)

Digitized by Google

aus welcher Gegend die Produkte herstammen. Der von der Stadt weiter entfernte Landwirt hat aber größere Transportkosten für seine Verkaufsprodukte aufzuwenden als der nahewohnende, und so sind in Wirklichkeit die nahewohnenden Landwirte sehr bevorzugt, sie erhalten tatsächlich, nach Abzug der Transportkosten, einen höheren Preis als ihre weiter entfernt ansässigen Berufsgenossen.

Nun ergaben die ausführlichen Berechnungen Thünens, daß unter sonst gleichen Umständen höhere Preise der landwirtschaftlichen Produkte den intensiven, und niedrigere Preise den extensiven Betrieb am rentabelsten erscheinen lassen. Daher die Erscheinung, daß mit größerer Stadtnähe die Wirtschaftssysteme immer intensiver werden. Wenn man das Bild des Isolierten Staates auf die Wirklichkeit überträgt, so wird man finden, daß in dichtbevölkerten Ländern mit hohen Produktenpreisen intensive Wirtschaftssysteme, in dünnbevölkerten Ländern mit niedrigeren Produktenpreisen extensive Systeme zu Hause sind.

Die Entwickelungen, welche Thünen anwandte, um diese Gesetzmäßigkeiten mathematisch nachzuweisen, sind recht kompliziert und erfordern ein ziemlich mühseliges Studium. Die Lektüre des Isolierten Staates ist ja überhaupt keine leichte Sache. Roscher hat das Verdienst, in seinen obengenannten Schriften den mathematischen Mechanismus, der den Thünenschen Lehren zugrunde liegt, zuerst an der Hand eines einfachen Schemas dargelegt zu haben. Roscher betrachtet vergleichsweise vier Wirtschaftssysteme von sehr verschiedenen Intensitätsstufen. Als extensivstes der vier Systeme nimmt er eine sibirische Wirtschaft, bezeichnet mit S an, dann folgt die gewöhnliche Dreifelderwirtschaft D, drittens die noch intensivere mecklenburgische Koppelwirtschaft M, und endlich als intensivstes System die flandrische Fruchtwechselwirtschaft F. Er setzt als Rohertrag an Getreide von einer bestimmten Fläche und als entsprechende Produktionskosten folgende Zahlen ein:

S	D	M	F
400 Scheffel Rohertr.	1200 Scheffel Rohertr.	3000 Scheffel Rohertr.	7000 Scheffel Rohertr.
50 Taler Kosten	300 Taler Kosten	1000 Taler Kosten	3000 Taler Kosten

Diese Zahlen sind zwar willkürlich gewählt, aber doch so, daß sie dem Gesetze der abnehmenden Produktivität gehorchen. Die extensivste Wirtschaft, die sibirische, bringt mit 50 Taler Kosten 400 Scheffel Getreide hervor; die nächstfolgende Wirtschaft, die Dreifelderwirtschaft, wendet den sechsfachen Kostenbetrag = 300 Taler an, aber sie erreicht damit nicht den sechsfachen Rohertrag = 2400 Scheffel, sondern gemäß dem Gesetze der abnehmenden Produktivität viel weniger. Roscher nimmt als Beispiel nur die Hälfte = 1200 Scheffel an. Die folgende Wirtschaft, die mecklenburgische Koppelwirtschaft, ist noch intensiver, sie hat 1000 Taler Kosten, also über den dreifachen Betrag der vorhergehenden Dreifelderwirtschaft, aber der Rohertrag steigt wieder nicht proportional, denn es werden nur 3000 Scheffel erzeugt. Dasselbe wiederholt sich beim Fortschreiten zur flandrischen Fruchtwechselwirtschaft. Hier bringen 3000 Taler Kosten, also der dreifache Betrag der mecklenburgischen Koppelwirtschaft, nicht das dreifache des Rohertrages, sondern nur 7000 Scheffel.

Über die Zweckmäßigkeit und damit die dauernde Existenz der Wirtschaften entscheiden nun weder der Rohertrag noch die Kosten an sich, sondern der Reinertrag. Dieser ist aber verschieden je nach den Preisen der erzielten Produkte, in unserem

Digitized by Google

Beispiele je nach den Preisen des Getreides. Roscher berechnet zunächst den Reinertrag unter der Voraussetzung eines niederen Getreidepreises von ¼ Taler je Scheffel. Dann erhält man von den vier Wirtschaften folgende Reinerträge:

S	D	M	F
+ 50 Taler	± 0 Taler	— 250 Taler	— 1250 Taler

Bei einem so niederen Getreidepreise wirft also überhaupt nur die sibirische Wirtschaft einen Gewinn ab; alle anderen Systeme erzeugen keinen Gewinn mehr. Der Gewinn ist gleich Null bei der Dreifelderwirtschaft; bei der Koppelwirtschaft ist ein direkter Verlust vorhanden, und noch viel größer ist der Verlust bei der intensivsten Wirtschaft, der Fruchtwechselwirtschaft. Bei niederen Preisen der landwirtschaftlichen Produkte rentieren sich also nur die extensiven Systeme.

Nun setzt Roscher den Fall, daß der Getreidepreis sich verdoppelt. Dadurch verdoppeln sich auch ohne weiteres für jedes Wirtschaftssystem die Erlöse aus dem produzierten Getreide. Wie stellen sich nun aber in diesem Falle die Kosten, die man vom Rohertrage abzuziehen hat, um den Reinertrag zu erhalten? Wenn wir im Isolierten Staate näher zur Zentralstadt wandern, erhöhen sich alle landwirtschaftlichen Produktenpreise. Gleichzeitig erhöhen sich wohl auch die Kosten, aber bei weitem nicht in demselben Maße. Was der Landwirt z. B. an Nahrung für das Gesinde ausgibt, muß er jetzt wohl ebenfalls teurer berechnen; auch die Arbeitslöhne sind schon der steigenden Nahrungsmittel wegen höher usw., aber andererseits sind viele Dinge in größerer Stadtnähe auch wieder billiger. Alles, was man von der Stadt zu beziehen hat, Maschinen, viele Industrieprodukte, Kleider usw. sind hier nicht teurer, sondern sogar billiger als in weiterer Entfernung von der Stadt. Kurz, mit größerer Stadtnähe steigen nur die landwirtschaftlichen Produkte erheblich im Preise und damit proportional natürlich auch der Rohertrag der Landwirtschaft, aber die Ausgaben des Landwirtes vermehren sich bei weitem nicht in gleichem Maße. Roscher nimmt nun als willkürliches Beispiel an, daß bei einer Verdoppelung der Getreidepreise die Kosten für den Aufwand der Betriebe nur auf das 1½fache steigen. Unter dieser Annahme ergeben unsere 4 Wirtschaftssysteme bei einem Preise von ½ Taler für 1 Scheffel Getreide:

	S	D	M	F
Rohertrag	200 Taler	600 Taler	1500 Taler	3500 Taler
Produktionskosten . .	75 „	450 „	1500 „	4500 „
Reinertrag	+ 125 „	+ 150 „	± 0 „	— 1000 „

Hier hat sich also das Bild bereits zugunsten der Dreifelderwirtschaft verschoben; diese ergibt jetzt den höchsten Reinertrag, nicht mehr die ganz extensive sibirische Wirtschaft

Fahren wir mit den Preiserhöhungen in der gleichen Weise fort, so sehen wir, daß sich die Wage immer mehr zugunsten der intensiven Wirtschaftssysteme neigt, je höhere Produktenpreise wir einsetzen. Bei dem Preissatze von 1 Taler je Scheffel Getreide lauten nämlich die entsprechenden Zahlen:

	S	D	M	F
Rohertrag	400 Taler	1200 Taler	3000 Taler	7000 Taler
Produktionskosten . .	112,5 „	675 „	2250 „	6750 „
Reinertrag	+ 387,5 „	+ 525 „	+ 750 „	+ 250 „

Digitized by Google

Bei dem Preise von 2 Talern je Scheffel Getreide:

	S	D	M	F
Rohertrag . . .	800 Taler	2400 Taler	6000 Taler	14000 Taler
Produktionskosten .	168,75 „	1012,5 „	3375 „	10125 „
Reinertrag . . .	+ 631,25 „	+ 1387,5 „	+ 2625 „	+ 3875 „

Die Tabelle führt uns also in lehrreicher Weise vor Augen, wie mit höheren Preisen der landwirtschaftlichen Produkte Schritt für Schritt immer intensivere Systeme den höchsten Reinertrag bringen.

Die Roscherschе Tabelle hat mich nun veranlaßt, darüber nachzudenken, ob es nicht möglich wäre, das was Roscher an einzelnen Zahlenbeispielen nachweist, in ganz allgemein gültiger mathematischer und zwar am besten in graphischer Form darzustellen. Die graphische Darstellung hat immer den Vorzug der größeren Anschaulichkeit. Nach längerem Hin- und Herprobieren ist es mir auch gelungen, zwei ganz einfache Methoden aufzufinden, welche die betreffenden Thünenschen Gesetze vermittels Kurven vor Augen führen[1]).

Den Ausgangspunkt bildet das Gesetz der abnehmenden Produktivität (Abb. 1). Wir errichten ein rechtwinkliges Koordinatensystem. Auf der Abszissenachse tragen

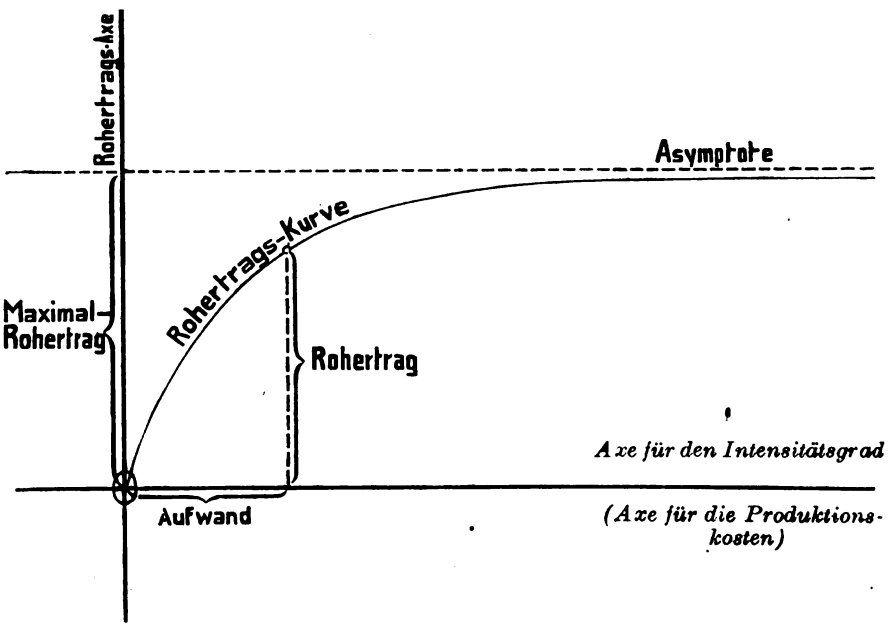


Abb. 1.

wir die Produktionskosten eines landwirtschaftlichen Betriebes auf, je Flächeneinheit berechnet, oder, was auf dasselbe herauskommt, den Intensitätsgrad der Wirtschaft.

[1]) Veröffentlicht wurden die in Frage stehenden graphischen Methoden in der bereits Seite 202 genannten Schrift: „Kleine Abhandlungen aus dem Gebiete der Landwirtschaft und Naturwissenschaft," Winterthur 1900. Bei der Ausarbeitung dieser neuen Darstellungsweisen wurde ich durch die sachkundige Beihilfe meines Bruders, des Diplom-Ingenieurs Oskar Krzymowski (jetzt Oskar Brockmann) in Zürich unterstützt.

Digitized by Google

Denn die Kosten, die wir zur Bewirtschaftung einer Flächeneinheit aufwenden, dienen uns als Gradmesser für die Betriebsintensität. Die Ordinaten zu den betreffenden Abszissen sollen hingegen den Rohertrag darstellen. Je größer die Produktionskosten, je größer die Betriebsintensität ist, um so höher ist auch der Rohertrag, aber gemäß dem Gesetze der abnehmenden Produktivität nicht in proportionaler Vermehrung, sondern nur in geringerem Maße. Wenn wir uns also irgend einen landwirtschaftlichen Betrieb nacheinander in verschiedenen Intensitätsstufen bewirtschaftet denken, und für jede Intensitätsstufe die betreffende Abszisse und die entsprechende Ordinate zeichnen, und wenn wir dann die oberen Endpunkte aller Ordinaten durch eine Kurve miteinander verbinden, so wird diese Kurve, welche wir die Rohertragskurve nennen wollen, folgende Gestalt haben: sie beginnt im Nullpunkte, steigt schräg nach oben und zwar in einer Krümmung, deren konvexe Seite nach oben gerichtet ist. Je weiter wir nach rechts gehen, um so langsamer steigt die Kurve nach oben, weil eben mit zunehmender Intensität des Betriebes die Zunahme des Rohertrages nach und nach immer kleiner wird, so daß die Kurve schließlich nur noch unmerklich steigt und sich einer horizontalen Asymptote nähert. Wir müssen nämlich bedenken, daß der Rohertrag über eine gewisse maximale Grenze hinaus

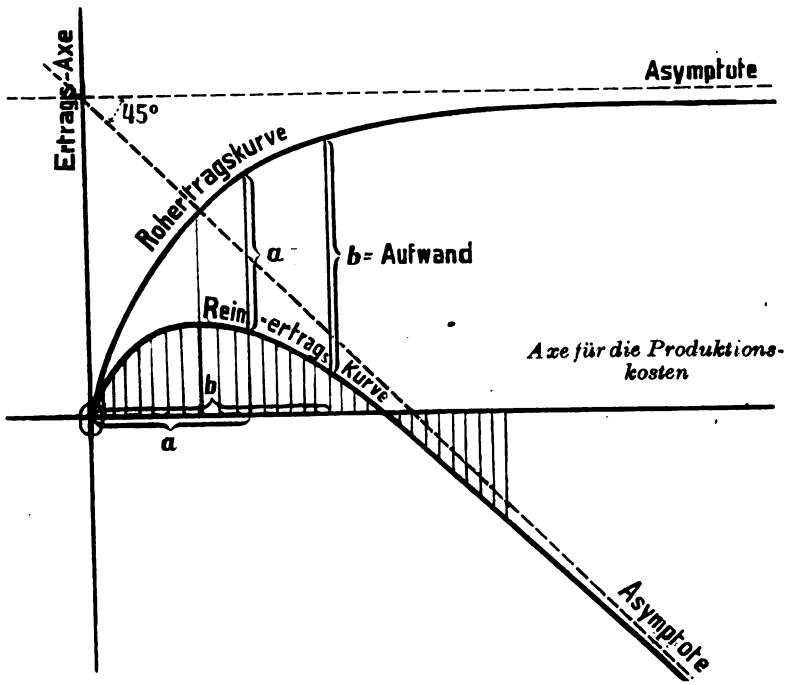


Abb. 2.

nicht steigen kann. Wenn wir dieses Maximum auf der Ordinatenachse abtragen und durch den oberen Endpunkt desselben eine Horizontale legen, so wird sich die Rohertragskurve dieser Horizontalen, welche den Maximalertrag darstellt, ganz langsam, asymptotisch, nähern; die Kurve wird die Gerade gewissermaßen im Unendlichen tangieren.

Digitized by Google

Wie stellt man nun, von der Rohertragskurve ausgehend, den Reinertrag dar? Dazu können wir zwei Wege einschlagen.

Der eine (Abb. 2) besteht darin, daß man vom oberen Ende der Ordinaten die zugehörigen Abszissen abzieht. Wir müssen nämlich bedenken, daß die Ordinaten den Rohertrag und die Abszissen die Produktionskosten darstellen. Zieht man vom Rohertrage die Produktionskosten ab, so bleibt eben der Reinertrag übrig. Wenn wir das bei sämtlichen Ordinaten durchführen, und die oberen Endpunkte der Reinertragsordinaten miteinander verbinden, so erhalten wir eine neue Kurve, welche auf den verschiedenen Ordinaten die Reinerträge abschneidet, nach oben abgegrenzt, und die wir deshalb die Reinertragskurve nennen. Man ersieht aus der Zeichnung die Gestalt der Kurve. Sie entspringt auch wieder im Nullpunkte, steigt nach oben bis zu einem gewissen Maximum, dem Reinertragsmaximum, um dann wieder zu sinken und die Abszissenachse zu erreichen, ja dieselbe sogar zu überschreiten; die Kurve wird von da ab negativ. Das heißt mit anderen Worten: von diesem Punkte ab ist nicht mehr Gewinn, sondern Verlust vorhanden. Aus der Zeichnung ersehen wir, welchen Intensitätsgrad die Wirtschaft unter den betreffenden Voraussetzungen — unter den Voraussetzungen, unter denen die Zeichnung zutrifft — annehmen muß; sie muß rationellerweise den Intensitätsgrad annehmen, welcher dem Reinertragsmaximum entspricht.

Bei zeichnerischer Durchführung der Figur ersieht man zugleich, daß der negative Teil der Kurve sich auch wieder einer Asymptote nähert, welche in unserer Zeichnung punktiert angegeben ist. Warum dem so ist, wollen wir hier nicht erörtern, weil diese Gesetzmäßigkeit für unsere Zwecke nicht weiter in Betracht kommt.

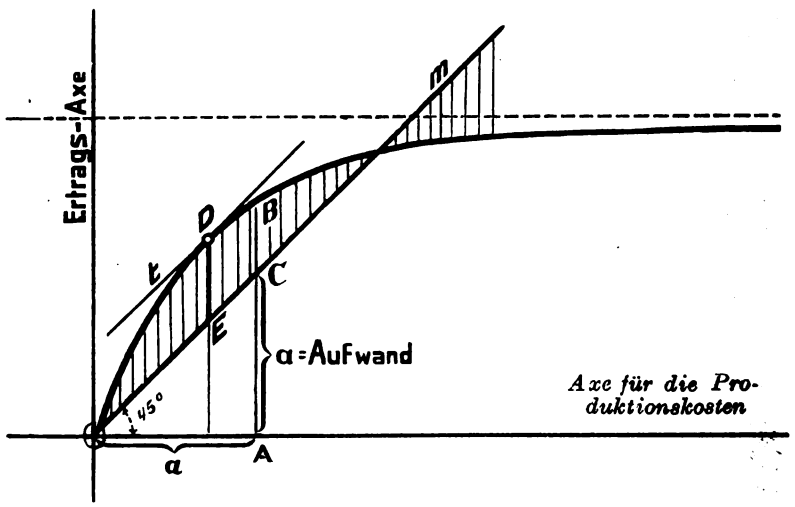


Abb. 3.

Der andere Weg, den wir zur Darstellung des Reinertrags einschlagen können (Abb. 3), besteht darin, daß wir die Abszissen nicht vom oberen, sondern vom unteren Ende der zugehörigen Ordinaten abziehen; auch dann stellt selbstverständlich der übrige Teil der Rohertragsordinate den Reinertrag dar. Die Subtraktion der Ab-

Digitized by Google

ssissen vom unteren Ende der Ordinaten geschieht nun einfach dadurch, daß wir vom Nullpunkte aus durch den Quadranten eine Gerade m ziehen, welche mit den Koordinatenachsen Winkel von 45° bildet. Man ersieht aus der Abbildung sofort, daß z. B. bei der Ordinate A B die Strecke C A = O A ist, also gleich ist der Abszisse, gleich ist den Produktionskosten; folglich muß die Strecke B C, welche von der Rohertragsordinate noch übrig bleibt, uns den Reinertrag anzeigen. Wo ist nun in dieser Abbildung das Reinertragsmaximum zu suchen? Das Reinertragsmaximum muß sich da befinden, wo eine an die Rohertragskurve gelegte geometrische Tangente t parallel ist der Geraden m. Für diejenigen, welche in höherer Mathematik Bescheid wissen, möchte ich bemerken, daß in unserer Abbildung das Reinertragsmaximum da liegt, wo $\frac{dy}{dx}$, der Differentialquotient, gleich ist der trigonometrischen Tangente von 45°, also gleich ist 1.

Zum Beweise[1]) der Thünenschen Intensitätstheorie können wir nun ganz beliebig eine von den beiden angegebenen Methoden anwenden, entweder die erste, Abb. 2, bei welcher man eine besondere Reinertragskurve erhält, oder die zweite, Abb. 3, die wir eben erörtert haben. Wir wollen uns im folgenden der zweiten Methode bedienen und vermittels dieser alle Sätze ableiten. Es sei aber ausdrücklich betont, daß sich alle nachstehend entwickelten Beweise auch vermittels der ersten Methode ausführen lassen.

Zunächst handelt es sich darum, das Grundprinzip der Thünenschen Theorie darzulegen. Es lautet, kurz ausgedrückt, folgendermaßen: Bei einem höheren Preise des Rohertrages, bei einem höheren Preise der landwirtschaftlichen Produkte, muß eine höhere Intensität des Betriebes angewandt werden als bei niederen Preisen. Bei höheren Preisen der landwirtschaftlichen Produkte wird das Reinertragsmaximum nur beim intensiveren, bei niederen Preisen nur beim extensiveren Betriebe erreicht.

Wenn wir diese Sätze mathematisch ableiten wollen, so müssen wir uns, wie schon oben bemerkt, daran erinnern, daß Thünen in seiner Theorie voraussetzt, daß bei hohen Produktenpreisen auch die Produktionskosten höher sind. In größerer Nähe der Zentralstadt des Isolierten Staates erhalten die Landwirte infolge der geringeren Transportkosten höhere Preise für ihre landwirtschaftlichen Produkte, aber ihre Produktionskosten sind hier auch größer. Jedoch — und das ist der bemerkenswerte Punkt — steigen die Produktionskosten nicht so stark wie die Preise der landwirtschaftlichen Produkte, aus den schon oben angedeuteten Ursachen. Wenn die Produktenpreise in größerer Nähe der Absatzzentren vielleicht doppelt so hoch sind als in einer gewissen Entfernung, so betragen doch die Produktionskosten nicht das doppelte sondern vielleicht nur das $1^1/_3$ oder $1\frac{1}{2}$fache usw.

Wir wollen zunächst sehen, wie sich in unseren Abbildungen ein Steigen oder Sinken der Produktionskosten zeichnerisch darstellen läßt, und was für einen Einfluß eine solche Vergrößerung oder Verringerung der Produktionskosten auf die Betriebsintensität haben muß. In unseren Abbildungen können wir die Produktionskosten

[1]) Wenn wir hier und im folgenden von „Beweisen" sprechen, so meinen wir damit nur die Beweisführung der mathematischen Teile der Thünenschen Theorie, ohne uns auf die Erörterung der Richtigkeit der sonstigen Voraussetzungen der Lehre einzulassen.

Digitized by Google

einfach dadurch variieren lassen, daß wir die Gerade m um den Nullpunkt drehen (Abb. 4). Nehmen wir an, die Produktionskosten seien 1½ mal so groß wie bisher. Wir zeichnen also in der Abbildung eine beliebige Ordinate A B 1½mal so groß; wir verlängern sie um die Hälfte und erhalten dadurch die Ordinate A C. Dann ziehen wir durch C und den Nullpunkt eine neue Gerade m_1. Man ersieht jetzt, daß diese neue Gerade m_1 für jeden bestimmten Betriebsaufwand, für jeden bestimmten Intensitätsgrad, 1½mal so große Produktionskosten angibt wie vorher. Wie wirkt

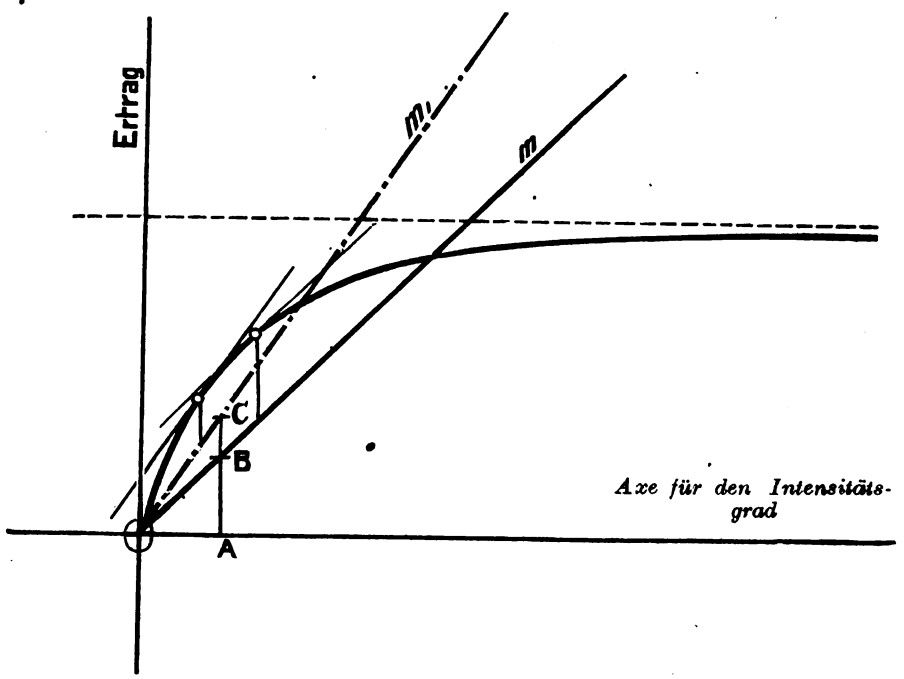


Abb. 4.

aber eine derartige Vergrößerung der Betriebskosten auf die Intensität des landwirtschaftlichen Betriebes ein? Unsere Zeichnung gibt darauf eine genaue Antwort. Das Reinertragsmaximum befindet sich immer da, wo eine an die Rohertragskurve gelegte Tangente parallel ist der Geraden m. Wenn die Linie m nach oben gedreht wird in die Lage von m_1, dann gleiten dadurch die Tangente und ihr Berührungspunkt nach links; mit anderen Worten, das Reinertragsmaximum rückt nach links. Das heißt aber nichts anderes, als daß jetzt das Reinertragsmaximum beim extensiveren Betriebe erreicht wird. Denn eine kleinere Abszisse entspricht einem extensiveren, eine größere Abszisse, ein größerer Aufwand einer intensiveren Landwirtschaft[1]).

[1]) Der Übergang von der Abb. 3 zur Abb. 4 und den weiteren folgenden Abbildungen ist nicht so ganz einfach und erfordert noch eine kurze Erläuterung. In Abb. 3 nahmen wir für die Darstellung der Produktionskosten durch Abszissen und der Erträge durch Ordinaten einen gemeinsamen Maßstab an. Wenn also z. B. eine 3 mm lange Abszisse 150 ℳ Produktionskosten anzeigt, so soll eine 3 mm lange Ordinate ebenfalls 150 ℳ Rohertrag oder Produktionskosten, je nach dem, bedeuten. Nur wenn diese Annahme zutrifft, bildet

Digitized by Google

Damit haben wir schon den einen Satz der Thünenschen Theorie demonstriert: Wenn die Produktionskosten steigen, im übrigen aber alle Umstände gleich bleiben, so muß die Intensität des landwirtschaftlichen Betriebes abnehmen. Wenn umgekehrt sich die Produktionskosten verringern, so ist ceteris paribus ein intensiverer Betrieb am Platze.

So verhält sich also die Sache, wenn sich weiter nichts verändert als allein die Produktionskosten. Betrachten wir jetzt aber die Verhältnisse, wenn sich gleichzeitig sowohl die Produktionskosten als auch die Preise der Rohprodukte, z. B. die Getreidepreise, verändern und nehmen wir der Einfachheit halber vorerst einmal an, es würden

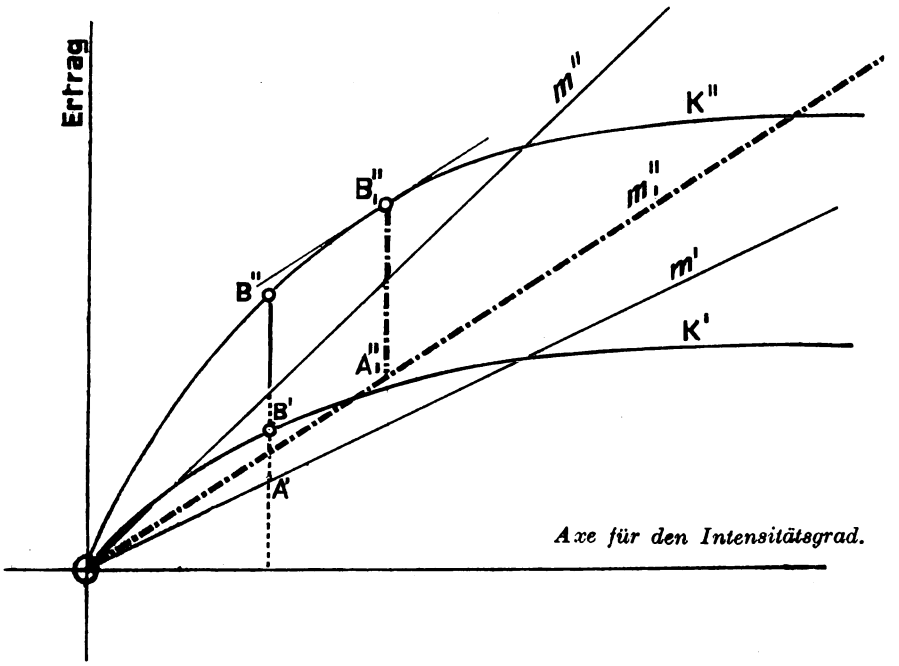


Abb. 5.

sich gleichzeitig die Preise der Rohprodukte und die Produktionskosten genau verdoppeln, es würden also beide in gleichem Maße steigen.

---

die Gerade m mit den Koordinatenachsen Winkel von 45°, und nur in diesem Falle ist das Reinertragsmaximum da vorhanden, wo bei der Rohertragskurve der Differentialquotient = 1 ist. In der Abb. 4 haben wir aber die Voraussetzung eines gemeinsamen Maßstabes für Abszissen und Ordinaten bereits verlassen. Die Abszissenachse zeigt uns freilich immer noch den Intensitätsgrad an, aber für Ordinaten und Abszissen ist der Maßstab kein gemeinsamer mehr. Eine 3 mm lange Abszisse gibt uns dann immer noch denselben Naturalaufwand an Kapitalien und Arbeit an wie vorher (wie bei den Abb. 2 u. 3), aber es ist nicht mehr gesagt, daß der Naturalaufwand 150 ℳ wert ist; der Wert kann größer oder kleiner sein.

Wir haben übrigens in unseren Abbildungen da, wo für Ordinaten und Abszissen ein gemeinsamer Maßstab besteht, die Abszissenachse als „Achse für die Produktionskosten" bezeichnet (Abb. 1, 2, 3, 6 und 8) und in den Abbildungen, wo der Maßstab kein gemeinsamer mehr ist, als „Achse für den Intensitätsgrad" (Abb. 4, 5 und 7).

Digitized by Google

Wir sehen diesen Fall in Abb. 5 dargestellt. Die Kurve K' gibt die Rohertragskurve bei einfachen Getreidepreisen an, die Gerade m' die Größe der einfachen Produktionskosten. Das Reinertragsmaximum wird dann bei dieser Konstruktion durch die Strecke A' B' bezeichnet. Denken wir uns nun Getreidepreise und Produktionskosten gleichzeitig verdoppelt, so erhalten wir die Kurve K'' und die Gerade m'', bei denen die Ordinaten doppelt so groß sind wie die entsprechenden Ordinaten von K' und m'. Es ist leicht einzusehen, daß in diesem Falle, also wenn Produktenpreise und Produktionskosten gleichmäßig gestiegen sind, die Betriebsintensität sich rationellerweise nicht ändern darf, denn das Reinertragsmaximum rückt hier weder nach rechts noch nach links, sondern bleibt von der Ordinatenachse ganz genau gleich weit entfernt. Dies ergibt sich sofort, wenn wir die Abbildung genau zeichnen, und es kann dies auch gar nicht anders sein, denn für denselben Intensitätsgrad haben wir bei doppelt so hohen Produktenpreisen und doppelt so hohen Produktionskosten eben einfach doppelt so hohe Ordinaten wie vorher und auch einen doppelt so hohen Reinertrag; das gegenseitige Verhältnis aller dieser Ordinaten zueinander bleibt jedoch genau dasselbe. Also finden wir das Reinertragsmaximum wieder bei derselben Betriebsintensität.

Aber nach der Thünenschen Lehre gehen die Preise der landwirtschaftlichen Produkte und die Produktionskosten nicht proportional in die Höhe, sondern die Produktionskosten steigen in kleinerem Maße als die Preise der landwirtschaftlichen Produkte. Deshalb dürfen wir, wenn wir die Thünensche Lehre darstellen wollen, bei einer Verdoppelung der Produktenpreise nicht auch eine Verdoppelung der Produktionskosten annehmen, sondern nur eine schwächere Vergrößerung der letzteren. Mit anderen Worten, wir dürfen die Gerade m' nicht so weit um den Nullpunkt nach oben drehen, daß sie die Stellung der Geraden m'', wo sie eine Verdoppelung der Produktionskosten anzeigen würde, einnimmt, sondern wir müssen sie nur in geringerem Maße drehen, sodaß sie beispielsweise in die Lage von m_1'' gelangt, die in der Abbildung punktiert angegeben ist. Wo bleibt jetzt das Reinertragsmaximum? Das Reinertragsmaximum wandert in der Abbildung nach rechts. Es hat die Lage A_1'' B_1'' erhalten. Ist aber das Reinertragsmaximum nach rechts gewandert, so heißt das, der Betrieb muß intensiver sein als vorher, wenn man das Reinertragsmaximum erzielen will. Damit haben wir den Kernpunkt der Thünenschen Theorie bewiesen: Bei höheren Preisen der landwirtschaftlichen Produkte muß der Betrieb intensiver, bei niedereren Preisen muß er extensiver sein.

Man sieht, daß bei unserer Methode die Veränderung der zweckmäßigsten Intensität demonstriert wird durch das Wandern, durch das Gleiten einer Tangente. Das Reinertragsmaximum liegt immer da, wo eine an die Rohertragskurve gelegte Tangente parallel ist der Geraden m, welche uns die Höhe der Produktionskosten anzeigt. Wandert die Tangente nach rechts, so muß der Betrieb intensiver, wandert sie nach links, so muß er extensiver werden.

Die eben demonstrierte Gesetzmäßigkeit, daß nämlich eine Erhöhung der Produktenpreise eine Intensivierung des Betriebes mit sich bringt, ist der wichtigste Punkt der Thünenschen Intensitätstheorie. Daneben gehören aber freilich zur Thünenschen Lehre noch eine Reihe von andern Gesetzmäßigkeiten. Die wichtigste von diesen

Digitized by Google

ist wohl die, daß nicht nur eine Erhöhung der Produktenpreise, sondern auch eine bessere Qualität des Bodens einen intensiveren Betrieb bedingt. Auch diese Regel läßt sich an Hand unserer Methode demonstrieren; allerdings gehört die Beweisführung schon in das Gebiet der höheren Mathematik. Ich will sie hier nur kurz andeuten für die, welche auf dem Gebiete der Infinitesimalrechnung Bescheid wissen. Wenn man den Betriebsaufwand in Geld ausdrückt, so stellen uns die jeweiligen Abszissen die Kosten dar. Die Gerade m verläuft in diesem Falle in einem Winkel von 45° durch unseren Quadranten. Das Reinertragsmaximum ist da vorhanden, wo $\frac{dy}{dx}$, der Differentialquotient, gleich ist der trigonometrischen Tangente von 45°, also gleich 1.

$$\frac{dy}{dx} = \text{tg } 45^\circ = 1.$$

In unserer Abbildung 6 soll K_2 die Rohertragskurve für besseren, K_1 für schlechteren Boden angeben. Es leuchtet ein, bei gleichem Kostenauf-

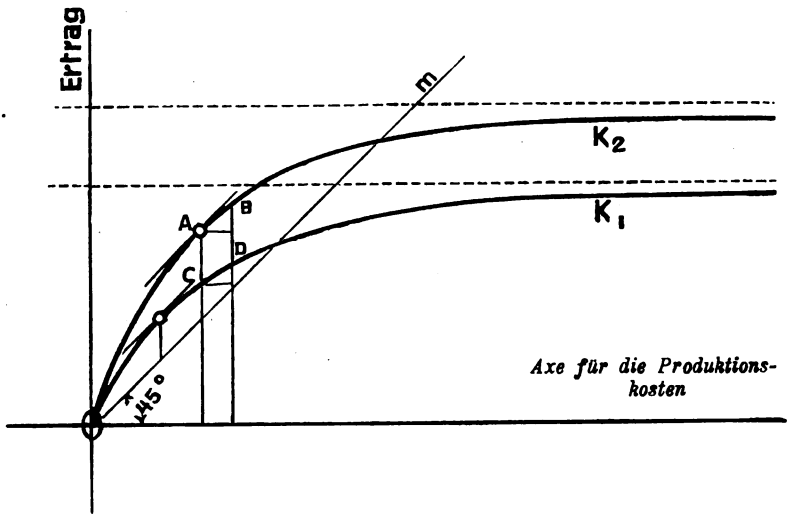


Abb. 6.

wand erhält man auf besserem Boden einen höheren Rohertrag, also sind alle Ordinaten der Kurve K_2 größer als die Ordinaten der K_1, die Kurve K_2 verläuft über der Kurve K_1. Wir suchen jetzt durch Anlegen der geometrischen Tangente den maximalen Reinertrag bei der Kurve K_2, bei der Kurve des besseren Bodens auf. Hier ist der Differentialquotient = 1. D. h. eine unendlich kleine Zunahme des Aufwandes bewirkt auch eine genau gleich große unendlich kleine Zunahme des Rohertrages. Wie steht es nun damit, dieselbe Betriebsintensität vorausgesetzt, auf dem weniger fruchtbaren Boden? Die Wahrscheinlichkeit ist hier die, daß eine unendlich kleine Zunahme des Aufwandes eine weniger große Zunahme des Rohertrages bewirkt, weil auf dem schlechteren Boden der Aufwand eine geringere produktive Wirkung hat. Der Differentialquotient ist also mit großer Wahrscheinlichkeit kleiner als 1, wir haben hier nicht das Reinertragsmaximum vor uns. Wir müssen

Digitized by Google

weiter nach links gehen, um den Differentialquotienten mit der Größe 1, also um das Reinertragsmaximum zu finden. Das heißt der Betrieb muß auf dem weniger fruchtbaren Boden extensiver als auf dem besseren Boden sein, wenn man das Reinertragsmaximum erhalten will, was zu beweisen war.

Wir kommen endlich zur Behandlung des Einflusses, den die verschiedenen Arten von Steuern, Zöllen und ähnlichen Abgaben auf die Intensität des landwirtschaftlichen Betriebes ausüben. Wir haben also noch auf diejenigen Lehren einen Blick zu werfen, welche Thünen namentlich im 3. Abschnitt des 1. Bandes ausgeführt hat. Thünen betrachtet dort zwei Arten von Abgaben, welche nach seiner Theorie prinzipiell einen anderen Effekt auf die Landwirtschaft hervorbringen. Er sagt: „Die Konsumtionssteuer, insofern sie die notwendigsten Lebensbedürfnisse als Salz, Mehl usw. mitergreift, die Kopfsteuer, die Viehsteuer, die Zölle, die Gewerbesteuer, die Stempeltaxe und so manche anderen Steuern belasten sämtlich die Landgüter im Verhältnis der Größe ihres Betriebes und ohne Rücksicht auf den Reinertrag des Bodens". Mit dem Ausdruck: „Belasten sämtlich die Landgüter im Verhältnis der Größe ihres Betriebes" wollte Thünen sagen, wie nämlich aus dem ganzen Zusammenhang hervorgeht, „belasten sämtlich die Landgüter im Verhältnis der Größe der Intensität ihres Betriebes", mit anderen Worten im Verhältnisse der auf die Flächeneinheit verwandten Kapital- und Arbeitsmengen. Thünen führt aus, daß alle diese Steuern dahin wirken, die Intensität des landwirtschaftlichen Betriebes zu erniedrigen. Ganz im Gegensatze hierzu steht die Wirkung einer anderen Steuer, der Grundsteuer. Thünen kommt zu dem Resultate, daß die Grundsteuer nicht imstande ist, an der Betriebsintensität irgend etwas zu ändern.

Diese Sätze von Thünen über die Einwirkung von Steuern auf die landwirtschaftliche Betriebsintensität lassen sich wiederum vermittelst unserer graphischen Methode in einfacher Weise demonstrieren. Was zunächst die Steuern betrifft, welche in einer Quote des Rohertrages erhoben werden, wie z. B. der alte, jetzt vergessene Zehnte, so brauchen wir keinen neuen Beweis, um zu zeigen, daß solche Steuern den Betrieb extensiver gestalten. Der Beweis ist nämlich schon durch die frühere Abbildung 5 gegeben, in welcher wir die Wirkung höherer oder niederer Produktenpreise auf die Betriebsintensität darlegten. Wir brauchen uns nämlich nur klar zu machen, daß eine Steuer von der Art des Zehnten auf die Betriebsintensität genau so einwirken muß wie eine Erniedrigung der Getreidepreise. Für den Bauer bedeutet es ganz dasselbe, ob er $^1/_{10}$ des Rohertrags als Zehnten abzuliefern hat, oder ob die Getreidepreise auf $^9/_{10}$ des ursprünglichen Wertes sinken. In dem einen wie dem anderen Falle kann er eben nur $^9/_{10}$ des ursprünglichen Ertrages für sich verwenden. Also muß auch der Zehnte genau dieselbe Wirkung haben wie ein Sinken der Getreidepreise. Ebenso steht es mit dem Teilbau oder der Quotenpacht, le métayage, bei welcher der Pächter dem Verpächter den Pachtzins in Form einer Quote des Rohertrages abliefern muß.

Der Nationalökonom Rau hat in anschaulicher Weise an tabellarisch geordneten Beispielen gezeigt, wie der Zehnte die Tendenz hat, den Betrieb extensiver zu gestalten[1]).

[1]) Rau, Lehrbuch der politischen Ökonomie (zitiert nach Buchenberger, Agrarwesen und Agrarpolitik, Leipzig 1892).

Digitized by Google

Die anderen, von Thünen erwähnten Steuern, die Konsumtionssteuern, die Kopfsteuer, die Zölle auf Hilfsmittel, welche der Landwirt bei der Produktion braucht usw., üben ebenfalls eine extensivierende Wirkung aus. Denn das sind Steuern, die sich ziemlich proportional mit der Betriebsintensität vermehren und deshalb gerade so wirken, als ob sich die Produktionskosten vergrößert hätten. Auf ein Gut, das je Flächeneinheit doppelt so viele Arbeiter hat als ein anderes, fallen auch doppelt so viel Konsumtionssteuern. In ähnlicher Weise wachsen andere Arten von Steuern ungefähr proportional mit gesteigerter Betriebsintensität; ihre extensivierende Wirkung ergibt sich leicht aus Abb. 7.

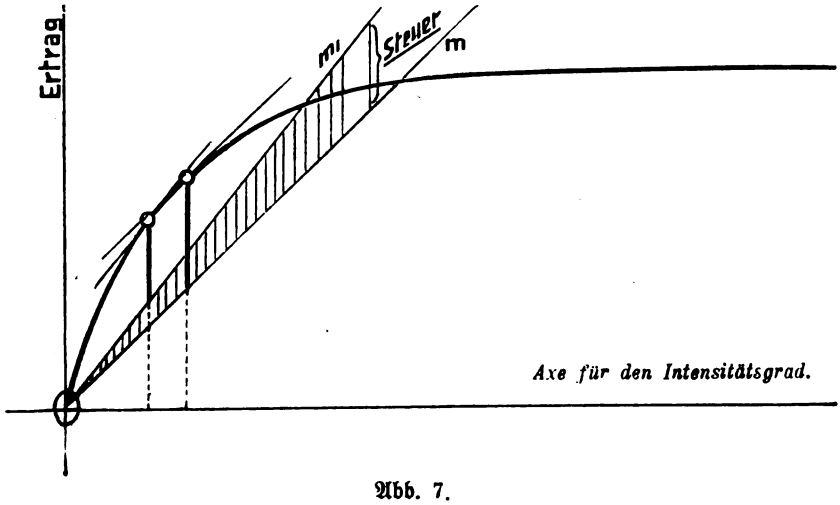


Abb. 7.

Endlich kommen wir noch zur Grundsteuer, welche bekanntlich in einer Abgabe von der Grundrente besteht. Wird eine Steuer auf die Grundrente gelegt, so bestimmt der Staat, wie viel feste Abgaben eine landwirtschaftlich benutzte Fläche nach Schätzung ihres Wertes, nach Schätzung ihres Reinertrags zu zahlen hat, ganz gleichgültig, wie sie im Privatbetriebe im speziellen Falle bewirtschaftet wird, intensiver oder extensiver. Hier haben wir also zu den sonstigen Produktionskosten bei jeder beliebigen Betriebsintensität ganz dieselbe Summe von Steuern hinzuzuzählen und vom Rohertrage in Abzug zu bringen, um den Reinertrag zu erhalten. Die Abb. 8 stellt uns diesen Fall dar und belehrt uns zugleich darüber, daß bei einer solchen Steuer das Reinertragsmaximum weder nach rechts noch nach links rückt, daß mit andern Worten eine feste Abgabe von der Grundrente auf die Betriebsintensität keinen Einfluß ausüben kann. Wir kommen also auch hier wieder zu demselben Resultate wie Thünen.

Ich brauche wohl nicht besonders zu betonen, daß alle diese Einwirkungen von Steuern, Abgaben usw. zunächst nur in abstracto gelten. Denn wir haben ja von allen störenden Einflüssen vorerst ganz abgesehen. In Wirklichkeit ist freilich die Sachlage verwickelter. Geringe Abgaben und Steuern haben vielfach überhaupt keinen Einfluß. Aber auch die Wirkung von an sich höheren Steuern wird oft durch andere Faktoren vollständig paralysiert. Das wirkliche Leben ist eben ein Faktorengewirr und da versagt die abstrakt-mathematische Behandlung.

Digitized by Google

Unsere graphische Darstellung der Thünenschen Lehre erlaubt noch Anwendung auf verschiedene andere Probleme, so z. B. die Behandlung der Frage, welchen Einfluß der Preis des Grund und Bodens auf die Betriebsintensität ausübt? Ferner, wie sich die Größe des Reinertrages zum Rohertrage im intensiven und extensiven Betrieb verhält? Wir wollen uns aber mit den angegebenen Ausführungen begnügen.

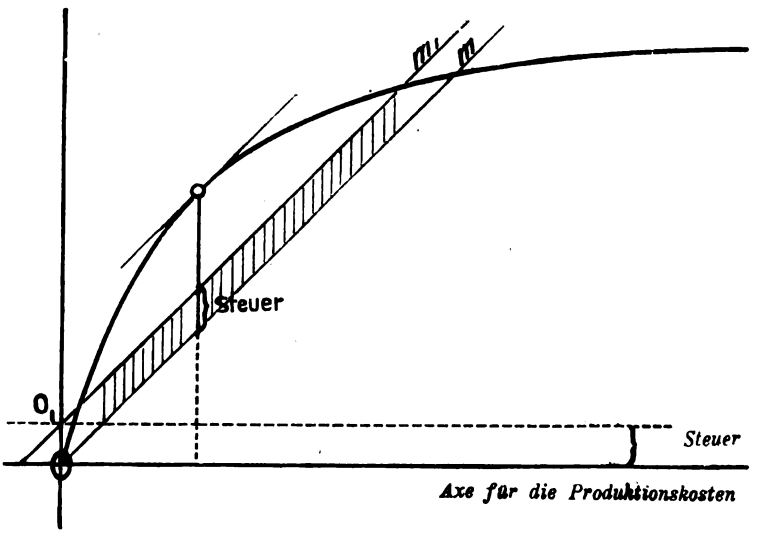


Abb. 8.

Zum Schlusse möchten wir noch darauf hinweisen, daß unsere graphische wie überhaupt jede mathematische Methode nicht dazu geeignet ist, für die speziellen Verhältnisse einer bestimmten Wirtschaft den zweckmäßigsten Intensitätsgrad zu ermitteln. Dazu müßten wir den genauen Verlauf der Rohertragskurve der betreffenden Wirtschaft kennen, und das ist unmöglich. Wir können ihren Verlauf nur ahnen, aber nicht mathematisch genau fixieren. Die Kurven, die wir in unseren obigen Zeichnungen benutzt haben, sind bloß fingierte Beispiele, welche zwar genügen, um das Prinzip zu veranschaulichen, die uns aber für den einzelnen konkreten Fall im Stiche lassen.

Der praktische Landwirt bestimmt den zweckmäßigsten Intensitätsgrad seiner Wirtschaft großenteils — freilich nicht ausschließlich — nach seiner langjährigen praktischen Erfahrung, oder, anders ausgedrückt, vermittelst des landwirtschaftlichen Taktgefühls, des landwirtschaftlichen Instinktes, den er sich durch seine Erfahrung im Laufe der Jahre angeeignet hat. Allerdings kann er bei dieser gefühlsmäßigen Beurteilung auch irren, aber einen anderen, genaueren Maßstab gibt es eben nicht[1]).

[1]) Genauer können wir hier auf diese recht verwickelten Verhältnisse nicht eingehen. Es kommen außer dem oben angedeuteten noch alle diejenigen Gesichtspunkte in Betracht (geschichtliche und geographische Auslese der am zweckmäßigsten organisierten landwirtschaftlichen Betriebe, dadurch bewirkte Anpassung an die komplizierten Verhältnisse der Umwelt, Bedeutung der Tradition usw.), die Verfasser in seiner „Philosophie der Landwirtschaftslehre" (Stuttgart 1919, Verlag von Eugen Ulmer) eingehend erörtert hat.

Digitized by Google

Treten endlich wichtige technische Fortschritte ein, welche den bisherigen Verlauf der Rohertragskurve erheblich abändern (für denselben Betriebsaufwand die Rohertragsordninaten vergrößern), so verändert sich naturgemäß auch die Lage der zweckmäßigsten Betriebsintensität; der Betrieb wird intensiver.

Literatur über die Graphische Darstellung der Thünenschen Intensitätstheorie.

Diese Literatur ist bisher eine recht dürftige. In den Lehrbüchern über Agrarpolitik und landwirtschaftliche Betriebslehre ist die graphische Darstellung der Thünenschen Theorie wohl hie und da erwähnt, aber nicht selbst auseinandergesetzt oder angewandt worden.

Der erste, welcher das Prinzip der Methode wenigstens andeutete, war Clausen in Heide (Schleswig-Holstein). Er veröffentlichte in der „Landwirtschafts-Zeitung", 1895, Nr. 32 eine kurze Notiz, begleitet von einer einzigen ganz einfachen Zeichnung, welche zwar wie gesagt die Methode andeutete, jedoch alles übrige der Phantasie des Lesers überließ. Eine nähere Darlegung und eingehendere mathematische Begründung fehlte vollständig.

Eine solche Begründung und ausführliche Auseinandersetzung, ganz ähnlich wie in dem vorliegenden Vortrage, wurde dann von mir gegeben in meiner Schrift „Kleine Abhandlungen aus dem Gebiete der Landwirtschaft und Naturwissenschaft," Winterthur 1900, Verlag von Moritz Kiesschke (darin die Abhandlung: „Mathematische Betrachtungen zur Thünenschen Intensitätstheorie"). Ich konnte zugleich darauf hinweisen, daß es sich nicht um eine, sondern um 2 verschiedene Methoden handelt, nach denen man die Thünensche Lehre graphisch darzustellen vermag (siehe die Abb. 2 und 3). Als Fortsetzung und Ergänzung meines Aufsatzes aus dem Jahre 1900 ist dann meine in Fühlings Landwirtschaftlicher Zeitung 1901, Nr. 18, 19 und 20 erschienene Abhandlung: „Bemerkungen zur Thünen'schen Intensitätstheorie und ihrer Literatur" zu betrachten.

Der Dritte, der sich mit der Methode beschäftigte, war Adolf Krämer in Zürich in seiner Schrift: „Stand und Ziele der Schweizerischen Landwirtschaft." Frauenfeld bei Huber 1904. Als Beispiele von Rohertragskurven wählte Krämer farbig gezeichnete Parabeln. Das kann man tun, wenn man sich dessen bewußt bleibt, daß willkürlich gewählte Beispiele vorliegen. In Wirklichkeit ist natürlich kein Grund dafür vorhanden, daß die Rohertragskurven gerade der (Scheitel)-Gleichung der Parabel gehorchen sollen. Es genügt, wenn man an die Rohertragskurven keine andere Anforderung stellt als die, daß es sich um im Nullpunkte des Quadranten beginnende Kurven handelt, die in einem nach oben konvexen Bogen nach rechts verlaufen und sich asymptotisch derjenigen Horizontalen nähern, welche auf den Ordinaten den maximalen Rohertrag abschneidet. Irgend etwas weiteres ist uns über die mathematischen Eigenschaften der Kurven ja nicht bekannt.

Clausen in Heide kam nochmals auf die Methode zurück in seinem Aufsatze „Ein neues Lehrmittel in der landwirschaftlichen Betriebslehre." Landwirtschaftliche Schulzeitung 1905, Seite 353. Darin beschrieb er ein von ihm konstruiertes Modell zur Veranschaulichung der in Frage stehenden Methode.

Als Vierter bediente sich der graphischen Darstellung Brinkmann in Bonn in seinem Aufsatze: „Über Intensität und Rentabilität des landwirtschaftlichen Betriebes." Fühlings landwirtschaftliche Zeitung 1910, Seite 465 ff.

Die Richtigkeit der Methode wurde bestritten von Waterstradt in Breslau. Vergleiche dessen Abhandlung „Untersuchungen über den Einfluß des umlaufenden Betriebskapitales in verschiedenen Wirtschaftssystemen". Landwirtschaftliche Jahrbücher 1903.

Digitized by Google

Die Ausbildung der Landwirtschaftslehrer.[1]

Von Hofrat Prof. Dr. John in Leipzig.

Neue Zeiten, neue Aufgaben. Vielfach sind aber noch nicht einmal alte dringende Aufgaben gelöst. Dazu gehört die Ausbildung der Landwirtschaftslehrer. In Preußen schickt man die Kandidaten des landwirtschaftlichen Lehramts nach bestandener „Lehramtsprüfung" ohne pädagogische Vorbildung auf ein mit den Landwirtschaftsschulen zu Weilburg a. L., Hildesheim und Eldena verbundenes Seminar, wo sie mit den allgemeinen pädagogischen und didaktischen Grundlagen und den für Landwirtschaftslehrer besonders geeigneten Unterrichtsmethoden vertraut gemacht und im Unterrichten geübt werden sollen; man hat damit Einrichtungen geschaffen, die den preußischen Gymnasialseminaren nachgebildet sind, ohne zu bedenken, daß die künftigen Philologen ihr Studium schon auf der Universität auf die Grundlagen der Pädagogik, Psychologie, Logik (insbesondere Methodenlehre), Ethik, Geschichte und Theorie der Pädagogik eingerichtet haben und im Seminare nur der praktischen Betätigung dieser Studien auf Erziehung und Unterricht bedürfen, daß sie vielfach schon von der Schule her für den Lehrberuf eine bessere Grundlage mitbringen als diejenigen künftigen Landwirtschaftslehrer, die keine 9-klassige Anstalt durchlaufen haben. Ist es an und für sich schon bedenklich, den angehenden Lehrern höherer Lehranstalten auf den Hochschulen die Anwendung ihrer Studien auf ihren künftigen Beruf zu versagen, während Theologen, Juristen, Mediziner und noch viel mehr die Techniker während des Studiums mit diesem gar verwachsen, so greift dies bei den Landwirtschaftsstudierenden noch viel tiefer. Auch das beste Seminar an einer Schule kann ihnen das nicht ersetzen, was ihnen die Hochschule, vornehmlich die derzeitige Universität, zu bieten vermag. Außer Preußen und Sachsen haben die einzelnen deutschen Staaten für die Ausbildung der landwirtschaftlichen Lehrer in pädagogischer Hinsicht keine besonderen Einrichtungen geschaffen. In Sachsen aber, wo man (wie auch in Hessen) die künftigen Philologen bereits auf der Universität theoretisch und praktisch-pädagogisch schult, ist auch für die praktisch-pädagogische Betätigung der studierenden Landwirte während der Studienzeit oder im unmittelbaren Anschlusse an diese gesorgt.

In Preußen steht man auf dem Standpunkte, daß erst die wissenschaftliche Ausbildung beendet sein müsse, bevor die pädagogische beginnen könne, zumal das Hochschulstudium hierzu wenig Zeit übrig lasse. Letzteres läßt sich jedoch durch entsprechende Verlängerung des Studiums beheben, falls die Verhältnisse dazu nötigen. Wenn aber, wie verlautet, das landwirtschaftliche Hochschulstudium auf ein viertes Jahr ausgedehnt werden sollte, so müßte man um so mehr die pädagogische Ausbildung in die Studienzeit hineinlegen, als dann die häufig im Lebensalter ihrer landwirtschaftlichen Praxis wegen schon vorgerückten Kandidaten ihr Studium wesentlich verteuert und ihre Anstellung hinausgeschoben sehen würden. Dieser Gesichtspunkt ist in Sachsen gerade für die landwirtschaftliche Vertretung

[1] Mit freundlicher Erlaubnis des Verfassers und der Redaktion der „Vierteljahrsschrift für philosophische Pädagogik", dem Heft 3, 1919/20, dieser Zeitschrift entnommen. E.

Digitized by Google

des Landes, den Landeskulturrat, maßgebend gewesen, die Verbindung der wissenschaftlichen und pädagogischen Ausbildung zu empfehlen. Das ist heute bei dem großen Mangel an Landwirtschaftslehrern besonders wichtig. Sind doch zahlreiche Stellen zur Zeit von sogenannten Diplomlandwirten oder gar nicht Geprüften besetzt, so daß in vielen Fällen an eine pädagogische Schulung überhaupt nicht mehr gedacht wird. Das ist ein großer Rückschritt, der weniger durch den Krieg, als vielmehr durch die zahlreichen neuen landwirtschaftlichen Schulen bedingt ist. Während die deutsche Volksschullehrerschaft mit Macht dahin strebt, ihre fachmännische Lehrerausbildung auf der Hochschule (oder auf besonderen Lehrer-Akademien) zu erlangen, sucht man, in Preußen wenigstens, sowohl die Philologen wie die Landwirtschaftslehrer noch nach dem alten System vorwärts zu bringen. Bei dem jetzt übergroßen Angebot an jungen Philologen mag eine Unterbringung in Gymnasialseminaren nach dem Studium zur Zeit zweckentsprechend sein, für die Landwirtschaftslehrer aber nicht. Diese haben jetzt bereits ziemlich allgemein mit Volksschullehrern zusammenzuarbeiten, die ihnen dank ihrer jahrelangen technischen Schulung in Erziehungs- und Unterrichtsfragen vielfach überlegen sein dürften; um so mehr müßte also die Gelegenheit zu pädagogischer Schulung im weitesten Sinne auf der Hochschule gesucht und ausgenutzt werden, da jedes bloße Schulseminar sich im allgemeinen nur an die nächsten Bedürfnisse des Kandidaten halten kann.

Daß diese Verbindung möglich und nützlich ist, lehrt das „Pädagogische Seminar für Landwirtschaftslehrer" beim Landwirtschaftlichen Institute der Universität Leipzig. Abgesehen davon, daß viele Landwirte nach abgeschlossenem Fachstudium auf der Universität verbleiben, um noch eine Ergänzungsprüfung zu machen oder zu promovieren, so daß in solchen Fällen der gleichzeitige Seminarbesuch völlig unbedenklich ist, werden in Leipzig nur solche Studierende zur pädagogischen Ausbildung zugelassen, welche die grundlegenden Studien nachweislich hinter sich haben. In solchem Falle ist gerade die Betätigung im Seminare für die Vorbereitung zur wissenschaftlichen Prüfung von großer Bedeutung. Docendo discimus. Vorbereitung und Unterricht in der besonders für das Seminar geschaffenen Übungsschule (Fachschule für Land- und Gartenbau) verlangen ein so gründliches Beherrschen des Stoffes, daß keine bessere Prüfungs- und — das ist das Wichtigere — zugleich Berufsvorbereitung gedacht werden kann. Freilich ist es nicht jedermanns Sache. Wer sein Wissen nur durch Einpauken erzielt hat, der wird beim Unterrichten damit nicht viel anfangen können. Dem mechanischen Einprägen des Stoffes arbeitet aber gerade dieses System entgegen, und zwar um so mehr, in je mehr Fächern der Studierende unterrichtet oder wenigstens beim Unterrichte zuhört, so daß er mitreden kann und sich demgemäß vorbereiten muß. Was nützt auch eine gute Prüfungsnote, wenn der Kandidat hinterher im Lehramte versagt! Nicht jeder wissenschaftlich Tüchtige ist auch ein guter Lehrer; sonst brauchte man solche Seminare nicht. Gar mancher sieht das zu spät ein; auf dem Hochschulseminare aber kann er rechtzeitig beim Versagen seiner Lehrgeschicklichkeit von dem Lehrerberufe abgehalten und so für die praktische Landwirtschaft oder die sogenannte Kammerlaufbahn interessiert werden. Überhaupt

Digitized by Google

ist dies noch ein wunder Punkt in der Laufbahn des Landwirtschaftslehrers, daß sich viele junge Leute zur Lehrerlaufbahn erst dann entschließen, wenn sie in anderer Weise in der Landwirtschaft nicht rasch genug vorwärts zu kommen glauben.

In Preußen werden die Kandidaten einem der drei oben genannten Seminare bei wöchentlich 12stündiger Betätigung auf ein Jahr zugewiesen. Hier werden sie in Seminarsitzungen in die pädagogische Theorie eingeführt, wobei der vorbildliche Unterricht seitens der Lehrer am Seminare und der eigene Unterricht der Seminarmitglieder besprochen wird; letzterer kann von den Seminarmitgliedern selbstständig gehalten werden, doch haben die unterweisenden Lehrer wenigstens zum sechsten Teile den Unterrichtsstunden beizuwohnen. Hospitieren bei Lehrern und Kandidaten, Teilnahme an Konferenzen und am Wanderunterrichte der Lehrer ergänzen die Ausbildung, die aber im wesentlichen nicht an der Landwirtschaftsschule, mit der das Seminar verbunden ist, sondern an einer angegliederten niederen landwirtschaftlichen Lehranstalt stattfindet. Solche Schulen sind bekanntlich in Preußen so verschieden organisiert, wie die Verhältnisse in den einzelnen Provinzen und Landesteilen es erfordern, so daß eine Vorbereitung für ein einheitliches Muster nicht erzielbar ist. Dies scheint aber nach der Seminarordnung und nach der bisherigen preußischen Überlieferung in Verwaltungssachen die Absicht zu sein. Dagegen hat man in Leipzig für diesen Zweck eine besondere Übungsschule geschaffen, die junge Landwirte und Gärtner unter Befreiung von der pflichtgemäßen Fortbildungsschule in dreijährigem Kurse und in gesonderten landwirtschaftlichen und gärtnerischen Klassen in den wichtigsten einschlägigen beruflichen, naturwissenschaftlichen und in allgemein bildenden Fächern während zweimal halbtägigen Unterrichts in der Woche durchs ganze Jahr hindurch unterweist. Diese 14—18jährigen Schüler kommen (außer in der Zeit größter Betätigung in der Praxis), von ihrer Berufsarbeit zur Schule, und so kann der berufliche Unterricht unmittelbar an die Praxis anschließen. Die Unentgeltlichkeit des Unterrichts bietet vor allem weniger bemittelten Landwirten und Gärtnern Gelegenheit zur theoretischen fachlichen Ausbildung. Von den den Unterricht unter Aufsicht übernehmenden Kandidaten wird gediegene Vorbereitung und Durchführung desselben verlangt, so daß man ihnen erst nach vielseitigem Hospitieren und bei fragloser Bewährung den Unterricht selbständig überläßt, ihnen in diesem Falle auch die Möglichkeit gibt, eigene Gedanken zu entwickeln und zu verwerten und so sich an dem nur an solchen Übungsschulen möglichen, scharf durchdachten und planmäßig vorbereiteten pädagogischen Experiment zu beteiligen, ohne das kein Fortschritt im Unterrichtswesen denkbar ist. Die theoretischen Grundlagen hierzu gibt der Seminarleiter in Vorlesungen über die historischen und pädagogischen Grundlagen der landwirtschaftlichen Unterrichtsanstalten, sowie in einer solchen über Unterrichtslehre für Landwirtschaftslehrer. Wesentlich ist also, daß — wie auch in Preußen üblich — ein vor allem in pädagogischen Dingen geschulter, den landwirtschaftlichen Fragen aber warmes Verständnis entgegenbringender Mann an der Spitze steht. Dieser pädagogische Hochschullehrer hat somit gleichzeitig die Übungsschule als sein Übungsfeld zum Nutzen der pädagogischen Schulung der Landwirtschaftslehrer überhaupt zu betrachten. Zwar kann mit Rücksicht auf die bloß 10 Stunden

Digitized by Google

wöchentlich insgesamt umfassende Ausbildungszeit der Seminarmitglieder nur ein Ausschnitt aus dem großen Rahmen der Pädagogik gegeben werden, doch erfolgen dabei stete Hinweise auf die grundlegenden allgemeinen Vorlesungen und Übungen an der Universität, die natürlich nicht von solchen ausgenutzt werden können, die lediglich zu dem Zwecke das Seminar besuchen, um sich dessen Besuch und die notwendigste Unterrichtsgeschicklichkeit bestätigen zu lassen. Referate seitens der Seminarmitglieder und Besprechungen mit ihnen über das Vorgetragene, den Unterricht der Lehrer und Kandidaten, die Leistungen der Schüler und das ganze Schulleben überhaupt, auch gelegentlich des herbstlichen Wanderunterrichts mit den Schülern, vervollständigen die Ausbildung, die durch eine Prüfung abgeschlossen wird.

Während in Preußen eine vom Kandidaten einzureichende schriftliche Arbeit, über ein einschlägiges Thema neben dem Urteile des Seminars über die Leistungen des Kandidaten überhaupt vom Landwirtschaftsminister als Unterlage für ein die Befähigung für das landwirtschaftliche Lehramt aussprechendes Zeugnis benutzt wird, hat sich der Kandidat in Leipzig einer geordneten Prüfung zu unterwerfen. Als Unterlage dienen ebenfalls die gesamte Leistung während des Seminarjahres (nur bei schon pädagogisch Geschulten kann halbjährige Tätigkeit als genügende Vorbereitung angesehen werden) und die schriftliche Prüfungsarbeit über ein allgemein pädagogisches oder ein lediglich didaktisches Thema. Ferner ist eine Lehrprobe des Kandidaten im Rahmen seines bisherigen Unterrichts und eine kurze mündliche Prüfung über die im Seminare behandelten Fragen abzulegen. Die pädagogische Prüfungskommission für Landwirtschaftslehrer setzt sich zusammen aus dem Direktor des Landwirtschaftlichen Instituts der Universität als Vorsitzenden, dem Seminarleiter als stellvertretenden Vorsitzenden und Referenten und den bei der Ausbildung beteiligt gewesenen Lehrern des Seminars. Das Zeugnis wird nach den Graden vorzüglich, sehr gut, gut und befriedigend abgestuft. Eine seiner Zeit bei Lehrerüberfluß gedachte weitere Erprobung der Kandidaten an landwirtschaftlichen Schulen, die auch für Preußen als ein Probejahr geplant war, dürfte hier wie dort nur ausnahmsweise praktisch geworden sein, da in der Folge immer mehr Lehrer gebraucht wurden, als zur Verfügung standen.

Dieser letztgenannte Umstand hat auch viele in Leipzig Geprüfte außer nach andern Ländern nach Preußen geführt, wo sich ihre pädagogisch-didaktische Schulung bewährt hat, weshalb ein zwischen den betreffenden Unterrichtsverwaltungen entbrannter Streit über die gegenseitige Anerkennung der pädagogischen Prüfungszeugnisse sich nur als grundsätzliche Frage bewerten läßt, zumal auch Sachsen zu preußischen Anwärtern greifen mußte. Die Frage selbst läßt sich zur Zeit deshalb noch nicht klären, weil das landwirtschaftliche Fachstudium in Preußen gegenwärtig eine Krise insofern durchläuft, als man sich über den größeren Wert des Universitätsstudiums und des Studiums an besonderen landwirtschaftlichen Fachschulen streitet. Jedenfalls haben aber sächsische Anwärter nicht mehr, wie es früher vorgekommen ist, deshalb bei Anstellungen in Preußen mit Schwierigkeiten zu rechnen, weil sie nach einem anderen Systeme vorgebildet waren. Es ist vielmehr zu hoffen, daß nach Klärung der Hochschulfrage in

Digitized by Google

Preußen eine beide Teile befriedigende Lösung der pädagogischen Ausbildung der Landwirtschaftslehrer gefunden werde, — zum Segen des landwirtschaftlichen Unterrichts, damit der deutschen Landwirtschaft und des gesamten deutschen Vaterlandes.

Eine befriedigende Ausbildung der deutschen Landwirtschaftslehrer ist nur möglich, wenn sie sich anpaßt an die allgemein pädagogischen Anforderungen, die man an jeden deutschen Lehrer stellen muß, gleichviel wo er seine Ausbildung erwirbt. Daß aber dazu eine Hochschule vor allem geeignet ist und dazu pädagogisch besonders geschulte Lehrkräfte notwendig sind, das dürfte kaum anzuzweifeln sein. Damit ist der Weg angedeutet, den auch anderorts als in Leipzig die pädagogische Ausbildung der Landwirtschaftslehrer nehmen möchte, um ihren hohen Aufgaben genügen zu können. Daß im Anschluß an eine pädagogische Hochschulbildung der Landwirtschaftslehrer eine Fortbildung, namentlich nach der praktischen Seite hin, an Schulseminaren gewissermaßen als Probejahr oder Probehalbjahr angezeigt erscheint, soll nur angedeutet sein, kann aber erst praktisch werden, wenn der Bedarf an Landwirtschaftslehrern wieder auf das normale Maß zurückgegangen sein wird.

Von größtem Interesse ist hier der in dieser „Vierteljahrsschrift für philosophische Pädagogik" in Heft 1 vom Oktober 1919 von Direktor Dr. Gebhardt in Offenbach a. M. erschienene Aufsatz über „die pädagogische Ausbildung der Handelslehrer", weil es sich dabei um eine paralelle Erscheinung handelt. Obwohl der ganze Aufsatz, welcher die Frage der Hochschul- und der Schulseminare im Sinne von Zentralisierung oder Dezentralisierung ganz unparteiisch erörtert, nochmals hierher gehört, muß doch, zumal vor kurzem an dieser Stelle erschienen, auch auf teilweise Wiederholung verzichtet werden. Darum hier nur das Folgende: Gebhardt entscheidet sich bei seinen Untersuchungen schließlich für die Zentralisation an Hochschulen, vor allem, weil die pädagogische Ausbildung dabei in inniger Verbindung mit der fachwissenschaftlichen bleibt und sich beide „auf die denkbar beste Weise gegenseitig ergänzen, unterstützen und befruchten" können. „Ferner geht die pädagogische Ausbildung in der freien akademischen Luft freier und beweglicher vonstatten. Die praktische pädagogische Ausbildung kann den jeweiligen Erfordernissen der praktischen Ausbildung besser Rechnung tragen, der lehrende Theoretiker der Pädagogik kann seinen Vorlesungsstoff selbst unmittelbar vor seinen Zuhörern in die Praxis übertragen, so daß Theorie und Praxis in der denkbar glücklichsten Weise innig verbunden bleiben". Als Vorteile eines Seminars an einer „Musterschule" betrachtet er deren größere Vielseitigkeit, innigere Berührung mit erfahrenen Lehrern und die geringere Zahl von zu unterweisenden Kandidaten; er erörtert aber nicht, daß, wie oder wieweit diese Vorteile eines Schulseminars auch an der Übungsschule durch entsprechende Organisation ebenfalls geboten werden. Neben mehr die Handelslehrer betreffenden Nachteilen der Schulseminare betrachtet er als offensichtliche Übelstände derselben, daß auch schlechte und nicht mehr vorwärtsstrebende alte Lehrer zur Ausbildung mit herangezogen werden müßten, daß die Kandidaten leicht als bequeme Aushilfe betrachtet werden würden, und daß unter den in Frage kommenden Schulen

Digitized by Google

Eifersüchteleien wegen Heranziehung als „Musterschulen" entstehen dürften. Diese Befürchtungen wird jeder teilen, der einen Einblick in die Ausbildung der Kandidaten des höheren Schulamts getan hat.

Über die letztere gibt Gebhardt bezüglich Preußens einen kurzen geschichtlichen Rückblick, der die dortige neue Ordnung vom 28. Juli 1917 beleuchtet und bezüglich eines zweijährigen Seminarjahres, bei dem das zweite Jahr als Probejahr zu betrachten ist, gutheißt. Ist schon eben angedeutet worden, daß für Landwirtschaftslehrer ganz andere Verhältnisse vorliegen und die Ausbildung der Kandidaten des höheren Schulamts hier nicht als Vorlage dienen kann, so wird diese neue preußische Ordnung von anderen Seiten durchaus nicht unbedingt gutgeheißen. In demselben 1. Hefte 1919 dieser Vierteljahrsschrift unterstützt W. Rein-Jena darin W. Fries-Halle, daß schon auf der Universität eine Durchdringung der philosophischen Grundlagen der Pädagogik mit ihren praktischen Aufgaben erforderlich sei, andernfalls die bloße Theorie wenig Bedeutung habe. In demselben Sinne spricht sich E. Spranger-Leipzig in seiner Schrift „Begabung und Studium" (Leipzig 1917, B. G. Teubner) S. 61 aus:

„Überall soll durch das Studium neben der Aneignung des Wissensstoffes gleichzeitig der rechte Berufsgeist und das spezifische Berufsethos geweckt werden. Die Lehrer lernen die Wissenschaften nicht um der bloßen Wissenschaft willen, sondern empfangen sie als ein Feuer, das sie jungen Seelen bringen sollen, und das letzte ist nicht die schlechtere Hälfte ihrer Pflicht. Wie muß der junge Mann, der aus pädagogischem Enthusiasmus Lehrer wird, an seiner besten Seele verhungern und verdursten, wenn in den langen Jahren des Studiums von dieser seiner Kulturmission nie auch nur mit einem Wort die Rede ist! Wie muß umgekehrt der wenig zum Erzieher Veranlagte verholzen, wenn gar nichts geschieht, ihn auch nach dieser Seite lebendig zu machen! Der eine braucht Klärung seines ungestümen Dranges, der andere Öffnung seiner noch geschlossenen Augen. Das aber läßt sich nicht mechanisch von der Universität abtrennen, sondern ist selbst ein Stück ihrer Pflichten gegen die künftigen Erzieher der Nation."

Wir wollen drei Richtungen des menschlichen Schaffens unterscheiden: „Technik" im Sinne des Strebens nach Nutzen, nach der Erzielung greifbarer Werte; „Kunst" im Sinne des Erstrebens von Schönheitswerten; „Wissenschaft" als Wahrheitsforschung, zunächst ohne Rücksicht auf Nutzen und Schönheit. Bei der menschlichen Kulturarbeit durchdringen sich diese drei Richtungen mehr oder weniger. Damit sich der Mensch in allen dreien, besonders aber in einer von ihnen, betätigen kann, muß er in ihnen erzogen und unterrichtet werden; deshalb reiht sich diesen drei Arbeitsrichtungen eine vierte, die „Pädagogik" an, die, nach innerer Freiheit strebend, den Menschen sowohl für sich als die Gesellschaft heranbildet, damit er in der Technik, der Kunst oder der Wissenschaft zu selbständigem Schaffen heranreife. In der Landwirtschaft (so auch im Handel, Industrie und Gewerbe) gilt als oberstes Ziel die Erlangung von greifbaren Werten, der Nutzen, die technische Richtung also. In dem Sinne bilden sich die Landwirtschaftslehrer und ähnliche auf das rein Technische hinzielende Lehrer aus, nur daß dieses Ziel durch den Hinblick aufs Volksganze, eine besondere Aufgabe der

Digitized by Google

Volkswirtschaft, veredelt wird. Dadurch aber rückt der Nützlichkeitsstandpunkt allzu leicht in den Vordergrund und wird auch beim Unterricht leicht allzu einseitig betont: die Schüler werden durch mehr im geschäftsmäßigem Sinne ausgebildete Lehrer mehr zu Geschäftsleuten als zu Menschen und Geschäftsleuten zugleich ausgebildet. Jede Heranbildung junger Leute in Fachschulen unterliegt dieser Gefahr, weshalb man vielerorts die Allgemeinbildung derselben ebenso betont wie die Fachbildung. Das bedingt aber auch eine breitere Allgemeinbildung der Lehrer, die sich dort am besten holen oder ergänzen können, wo für dieselbe am ausgiebigsten gesorgt ist, an der Hochschule. Wenn dann der hier gepflegte ideale Geist auf sie und ihre Schüler überfließt, sie sich in erster Linie als Menschen und dann erst als Landwirte fühlen lernen, — zumal in einer Zeit, wo der Idealismus im allgemeinen so tief gesunken ist und doch besonders hochgehalten werden müßte —, dann würde ein besonderer Segen von diesen hohen Bildungsstätten auf die niederen Lehrstätten und damit auf die betriebsame und biedere Landbau treibende Bevölkerung überhaupt ausströmen; dann lernt diese mehr denn jetzt nicht bloß den greifbaren Nutzen, sondern auch die Schönheit und die Wahrheitsforschung, die Wissenschaft also, zur eigenen Veredelung und damit zur Hebung des ganzen Volkes kennen und würdigen.

Mancher wird beim Lesen dieser Zeilen mit den Worten des bedeutenden Ministers Friedrichs des Großen, v. Zedlitz, übereinstimmen, die dieser an den märkischen Bauernfreund und Begründer der preußischen Landschule, den Freiherrn Eberhard v. Rochow, schrieb, „daß man die metaphysische Bildung der Bauern nicht behutsam genug betreiben könne." Hier liegen aber anderthalb Jahrhunderte dazwischen und aus dem Leibeigenen ist längst der freie Bauer geworden, dessen Freiheit jetzt mehr von unten als von oben bedroht erscheint. Ja, der Landflucht sucht man schon lange durch Erhöhung der Volksbildung auf dem Lande entgegenzuwirken, neuerdings sogar durch ländliche Volkshochschulen (Thüringen), wie sie sich besonders in Dänemark bewährt haben. Sollte man da nicht herausfühlen, daß die Hochschulen als Zentrale der Technik, Kunst, Wissenschaft und Pädagogik um so schneller und wirksamer auch auf die Landbevölkerung wirken müssen, je weniger gebrochen ihre Geistesstrahlen diese erreichen! Vorausgesetzt natürlich, daß die Lichtträger dazu geeignete Persönlichkeiten sind. Das ist aber wieder eine neue Frage, deren Beantwortung auf dem Gebiete der Hochschulpädagogik liegt.

Mitteilung aus der Pflanzenschutzstelle a. d. Landw. Hochschule Bonn-Poppelsdorf.

Vergleichende Versuche zur Bekämpfung von Hederich und Ackersenf mit chemischen Mitteln.

Von Dr. G. Voß.

I. Die Verbreitung von Hederich und Ackersenf in der Rheinprovinz. Hederich (Raphanus raphanistrum L.) und Ackersenf (Sinapis arvensis L.) gehören in der Rheinprovinz zu den verbreitetsten Unkräutern. Die Landwirte machen meist

Digitized by Google

zwischen beiden keinen Unterschied und bezeichnen sie beide schlechtweg als Hederich.

Beide Arten kommen, mit wenigen Ausnahmen, in allen Teilen der Provinz vor, jedoch ist die Häufigkeit des Vorkommens keineswegs überall die gleiche, sondern in einer ganzen Reihe von Kreisen überwiegt die eine oder andere Art.

Das Gebiet, in dem der Ackersenf vorherrscht, umfaßt die Kreise Wipperfürth, Siegkreis, Mülheim-Rhein, Gummersbach, Neuwied, Bonn, Rheinbach, Euskirchen, Düren, Ahrweiler, Adenau, Daun, Cochem, Zell, Simmern, St. Goar, Berncastel, Wittlich, Bitburg und vom Landkreis Trier die Bürgermeistereien Hermeskeil, Beuren, Kell, Otzenhausen, Farschweiler, Heidenburg und Irsch-Schöndorf. Es bildet ein ziemlich zusammenhängendes Ganze, das sich vom Nordosten, an Westfalen angrenzend, und Osten, an Hessen-Nassau grenzend, in der Mitte der Provinz quer über den Rhein in südwestlicher Richtung bis nach Belgien und der Enklave Birkenfeld erstreckt (vergl. die Karte).

Das Hauptgebiet mit überwiegendem Vorkommen von Hederich liegt im Norden der Provinz und wird im Nordosten von Westfalen, im Westen von Holland und Belgien begrenzt. Es besteht aus den Kreisen Rees, Essen, Mülheim-Ruhr, Hamborn, Duisburg, Oberhausen, Lennep, Remscheid, Elberfeld, Barmen, Geldern, Kempen, Crefeld, Neuß, Gladbach, Grevenbroich, Rheydt, Erkelenz, Heinsberg, Geilenkirchen Jülich, Bergheim und Köln. Ein Ausläufer, umfassend die Kreise Aachen, Schleiden, Eupen, Montjoie und Prüm, erstreckt sich ungefähr von Norden nach Süden verlaufend in die Eifel. Durchzogen wird das Gebiet von einem Streifen längs des Rheins, umfassend die Kreise Mettmann, Solingen, Düsseldorf, Mörs und Cleve, in denen keines der beiden Unkräuter überwiegt. Ein zweites, weit kleineres Gebiet liegt im Südosten an der Grenze der Rheinpfalz. Es wird gebildet von den Kreisen Kreuznach, Meisenheim, Ottweiler und St. Wendel. Als weitere Gebiete mit überwiegendem Hederichbestande sind die Kreise Waldbröl und Altenkirchen im Ostzipfel der Provinz und der Kreis Wetzlar zu nennen. In Waldbröl überwiegt allerdings Hederich nicht so stark wie in anderen Kreisen, während in Wetzlar nur Hederich vorkommt.

Außer den schon früher genannten Kreisen im Norden längs des Rheines finden sich noch folgende Kreise ohne überwiegendes Vorkommen eines der beiden Unkräuter:

1. Malmedy im Westen an Belgien grenzend,

2. Saarlouis, Saarbrücken, Saarburg, Merzig und vom Landkreis Trier die Bürgermeistereien Aach-Igel-Trierweiler, Ralingen, Welschbillig, Pfalzel, Schleidweiler, Schweig-Mehring, Leiwen, Trittenheim, Longuich, Conz und Ruwer im Südwesten.

3. Mayen und Koblenz fast ganz umschlossen von dem Gebiet mit vorwiegendem Ackersenfbestand.

In Bezug auf die Bevorzugung der einen oder anderen Bodenart bestehen zwischen den beiden Unkräutern kaum wesentliche Unterschiede. Im allgemeinen scheint der Ackersenf aber mehr schwerere, besonders kalkhaltige Böden vorzuziehen, er kommt aber ebenso gut auf Sand vor.

Im Kreis Bitburg (Eifel) findet man ihn auf den mittleren und schweren Böden der Kalk- und Keuperzone, er verschmäht aber auch die scharfen, leichten Schiefer-Grauwackeböden nicht, ebenso findet er sich vorzugsweise auf verwittertem Hunsrück-

Digitized by Google

schiefer. Auch der Hederich bevorzugt keine bestimmte Bodenart. Man findet ihn auf lehmigem Sand, Lehm, in der Rheinmarsch, auf Eifel- und Bergischen Schiefer und Grauwackeböden.

Auch bezüglich des Vorkommens in Höhenlagen sind bemerkenswerte Unterschiede nicht zu verzeichnen. Beide Arten steigen gleichmäßig bis zu Höhen von 500 bis 600 m empor. In der Eifel (Kreis Daun) findet man Hederich über 600 m, Ackersenf in dichtem Bestande bis zu 550 m, soweit Kalk in diesen Höhenlagen vorkommt.

Hederich und Ackersenf treten in der Rheinprovinz hauptsächlich auf Sommergetreidefeldern auf, weniger in Wintergetreide und Hackfrüchten. Erst im Sommer 1919 machten sich die Unkräuter in einzelnen Gegenden auch in letzteren stärker bemerkbar, wohl als Folge mangelnder Hackarbeit.

Wie sich aus den neunjährigen Beobachtungen der verschiedenen Leiter von Auskunftsstellen für Pflanzenschutz ergibt, treten Hederich und Ackersenf in den einzelnen Jahren in wechselnder Stärke auf. Von großem Einfluß sind hierbei natürlich die Witterungsverhältnisse des betreffenden Jahres, je nachdem sie das Aufkommen eines geschlossenen Bestandes der Kulturfrüchte begünstigen oder nicht. Bestimmte Regeln für das stärkere oder geringere Auftreten am gleichen Ort lassen sich aber aus den Beobachtungen nicht ableiten.

II. Rückblick auf frühere Versuche. Das älteste Verfahren zur Bekämpfung von Hederich und Ackersenf ist das Bespritzen mit Eisenvitriol, das in Deutschland besonders durch die Arbeiten von Schultz-Soest[1]) bekannt und in die Praxis eingeführt wurde.

Schon bald setzten Versuche ein, das Eisenvitriol durch Düngesalze — Ammonsulfat, Chilisalpeter und Chlorkalium — zu ersetzen. Die Versuche hatten aber nicht immer den erwünschten Erfolg. Am besten schnitt von den drei genannten Düngemitteln Ammonsulfat ab[2]). Nach Stender[3]) soll die geringere Wirkung auf das zu schnelle Auskristallisieren der Düngesalze bei geringer Luftfeuchtigkeit beruhen. Er schlug deshalb vor, Mischungen von Düngesalzen und Eisenvitriol zum Spritzen zu verwenden. Solche Versuche führten außer Stender auch Oehmichen[4]) und Steglich[5]) mit zum Teil befriedigendem Erfolge durch. Hilmann[6]) wiederholte die Versuche mit Mischungen von Düngesalzen und Eisenvitriol, fand jedoch eine 15—20%ige reine Eisenvitriollösung den Mischlösungen von 20—30% Düngesalz und 4—5% Eisenvitriol überlegen. Am nächsten in der Wirkung kam dem Eisenvitriol noch das Ammonsulfat, während Chilisalpeter so gut wie gar nicht wirkte. Später prüfte A. Schultz[7]) eingehender die Wirksamkeit des Ammonsulfates, das nach ihm

[1]) Untersuchungen über die Wirkung von Eisenvitriol und schwefelsaurem Ammoniak sowie von Mischungen beider Salze als Unkrautvertilgungsmittel. Königsberg 1904.

[2]) Beiträge zur Unkrautbekämpfung durch chemische Mittel, insbesondere durch Schwefelsäure, Hannover 1914.

[3]) Mitteilungen d. D.L.G. 1906, 1907 u. 1908.

[4]) Deutsche Landw. Presse 1908.

[5]) Die verschiedenen Angaben finden sich hauptsächlich in den Jahrg. 1906—1919 der Illustrierten Landw. Zeitung und der Deutschen Landw. Presse.

[6]) Landw. Jahrb. Bd. 46 und Landw. Presse 1916 u. ff.

[7]) Landw. Zeitg. f. Westfalen u. Lippe 1897 u. 1899. Arbeiten der D.L.G., Heft 159, 1909.

Digitized by Google

unter gewissen Voraussetzungen ebenso wirksam sein kann wie Eisenvitriol. Weiter wären die Untersuchungen von Gelpke[1]) zu nennen, der als wirksamstes Bekämpfungsmittel das Bespritzen mit wässerigen Lösungen von Schwefelsäure empfiehlt, für Hederich aber auch Eisenvitriol für ausreichend hält.

Die Bekämpfung des Hederichs und Ackersenfs durch Bespritzen mit Eisenvitriol fand in der Praxis sehr bald mehr und mehr Eingang, jedoch gingen die Praktiker meist dazu über, statt der von Stender, Schultz-Soest u. a. empfohlenen 15%igen Lösungen solche von 20—30% zu verwenden, da nur mit diesen in allen Fällen eine sichere Wirkung erzielt wurde.

Bereits im Jahre 1899 setzten Versuche ein, um das Bespritzen mit Eisenvitriol bei der Hederichbekämpfung durch Bestreuen der Pflanzen mit feinpulverisierten Salzen zu ersetzen. Zunächst versuchte man auf Vorschlag von Weiß-Weihenstephan hierzu kalziniertes, feinpulveriges Eisenvitriol zu verwenden. Die Wirkung blieb aber wesentlich hinter der bei der Bespritzung zurück. Trotzdem wird das Streuen von Eisenvitriolpulver mit oder ohne Zusatz anderer Stoffe von Zeit zu Zeit immer wieder von einzelnen Seiten empfohlen.

Auch bei dem Streuverfahren ging man später zur Anwendung von Düngesalzen über. Bereits im Jahre 1906 berichtet Ritter[2]) über die erfolgreiche Bekämpfung von Hederich durch Überstreuen mit Kalkstickstoff. Ähnliche Erfahrungen machten später Schmid[3]), Schulz u. a.[4]), aber auch ungünstige Resultate (Gelpke[1]) u. a.[4]) blieben nicht aus. Ähnlich widersprechend sind die Angaben bei den verschiedenen Versuchen mit feingemahlenem Kainit[4]), der besonders nach Remy und Vasters[5]) dem Eisenvitriol und Kalkstickstiff vorzuziehen ist.

Mit der Einwirkung der verschiedenen Bekämpfungsmittel auf die Zellen der Blätter haben sich besonders Stender, Steglich und Gelpke beschäftigt. Stender erklärt die Wirkung als reine Plasmolyse; er konnte nachweisen, daß die Wirkung der Lösungen von Ammonsulfat, Chilisalpeter und Chlorkalium sich durch gründliches, langandauerndes Auswaschen noch nach einer einstündigen Einwirkung aufheben ließ, während dies bei Eisenvitriol selbst bei nur einviertelstündiger Einwirkung nicht mehr möglich war. Mikroskopisch läßt sich die Plasmolyse zunächst in den Epidermiszellen und später in den Palisadenzellen verfolgen. Anders ist es dagegen, wie schon Gelpke schreibt, bei Schwefelsäure und Kalkstickstoff. Hier tritt überhaupt keine Plasmolyse ein. Die von Gelpke bei Tradescantia discolor beobachtete, durch die Behandlung mit Kalkstickstoff bewirkte Granulierung des Zellinhaltes konnte auch ich bei Ackersenf beobachten, dagegen keine Verfärbung des Zellsaftes und Chlorophylls. Wir haben es hier mit Vorgängen chemischer Natur zu tun, die im einzelnen allerdings noch ungeklärt sind. Chemische Vorgänge kommen aber auch zweifellos bei den Stoffen in Frage, bei denen zunächst Plasmolyse eintritt, denn

---

[1]) Mitteilungen der D.L.G. 1902, S. 48.

[2]) Untersuchungen über die Unkrautvertilgung durch Düngesalze. Rostock 1902. Dissertation.

[3]) Zeitschr. d. Landw. Kammer f. d. Prov. Schlesien 1901.

[4]) Illustr. landw. Zeitg. 1901.

[5]) Mitteilungen der D.L.G. 1903.

Digitized by Google

es gelang mir an einer Senfpflanze betaute Blätter durch Bestreuen mit Chlorkalium auch im mit Wasserdunst gesättigten Raum zum Absterben zu bringen. Würde die Wirkung des Chlorkaliums rein plasmolytisch sein, so hätte sie durch den Überschuß an Wasser aufgehoben werden müssen.

III. Vorversuche. Die Vorversuche hatten den Zweck, Klarheit über die zum Teil einander widersprechenden Angaben früherer Autoren und Praktiker betreffs der Wirkung der verschiedenen chemischen Mittel zu schaffen. Gleichzeitig sollte festgestellt werden, wie tief man in der Menge des angewendeten Mittels herabgehen kann, um doch noch eine wirklich durchgreifende Wirkung zu erzielen.

Die Versuche wurden in den Jahren 1915 und 1916 im Institutsgarten auf kleinen Beeten von 3 qm Größe durchgeführt, auf die eine Mischung von Hafer und Ackersenf gesät war. Die Behandlung erfolgte zu einem Zeitpunkt, an dem die Mehrzahl der Hederichpflänzchen 4—6 Blätter, einschließlich der Keimblätter, entwickelt hatte. Das Ausstreuen der Streumittel erfolgte früh morgens in der Zeit zwischen 5 und 6 Uhr bei Tau. Die in wässeriger Lösung verwandten Mittel wurden gegen Mittag zwischen 11 und 12 Uhr bei heiterem, meist sonnigem Wetter mittelst einer Holderschen Obstbaumdruckspritze bei einem mittleren Druck von 2,5 Atmosphären gespritzt. Auf das Ausflußrohr der Spritze war ein mit 3 Spritzdüsen versehenes Querrohr geschraubt, wodurch eine gleichmäßigere Verteilung der Flüssigkeit auf die Fläche als bei dem Arbeiten mit nur einer Spritzdüse gewährleistet wurde.

Bei den Versuchen wurde die Wirkung verschieden hoher Gaben von Kainit, Kalkstickstoff, Gemischen von Kainit und Kalkstickstoff, Eisenvitriol, Schwefelsäure und Ammonsulfat verglichen und gleichzeitig die schädliche Einwirkung auf die Kulturpflanze, in unserem Falle Hafer, beobachtet. Alle Mittel kamen auf je 3 Beeten zur Anwendung.

Die beste Wirkung in der Unkrautvernichtung erzielte Schwefelsäure (20%ige und 30%ige Lösung), jedoch wurde der Hafer so stark beschädigt, daß in Anbetracht der übrigen unangenehmen Eigenschaften dieses Mittels, wie Beschädigung der Spritzendichtungen, Schuhe usw., von seiner Weiterverwendung abgesehen wurde. Fast gleiche Wirkung zeigte die 30%ige Eisenvitriollösung.

Gut[1]) war die Wirkung der 20%igen Eisenvitriollösung und der Gemische von Kainit 4 dz[2]) und Kalkstickstoff 0,7 dz, Kainit 6 dz und Kalkstickstoff 0,7 dz sowie von Kainit 8 dz und Kalkstickstoff 0,7 dz zu nennen, wenn auch das erstgenannte Gemisch die beiden anderen nicht ganz in der Wirkung erreichte. Die Behandlung mit Kainit 10 dz, Kalkstickstoff 1,4 dz, ferner mit den Gemischen von Kainit 4 dz und Kalkstickstoff 0,6 dz, Kainit 6 dz und Kalkstickstoff 0,6 dz, Kainit 8 dz und Kalkstickstoff 0,3 bezw. 0,5 bezw. 0,6 dz ergab befriedigende Resultate. Dagegen war die Wirkung unzureichend bei Kainit 6 dz und 8 dz, Kalkstickstoff 1 dz und 1,2 dz, bei den Gemischen von Kainit

[1]) Die Wirkung wurde als gut bezeichnet, wenn im Durchschnitt auf allen Beeten die meisten Hedrichpflanzen vernichtet wurden und nur einige später zur Blüte kamen; als befriedigend, wenn eine große Anzahl ganz vernichtet wurde, eine geringe Zahl nur geschädigt wurde und spater zur Blüte kam, als unzureichend, wenn nur einzelne Pflanzen vernichtet, die Mehrzahl nur geschädigt wurden, sodaß sie später blühten.

[2]) Die Mengenangaben beziehen sich stets auf 1 ha.

Digitized by Google

3 dz und Kalkstickstoff 0,3 bezw. 0,5 bezw. 0,6 bezw. 0,7 dz, Kainit 4 dz und Kalkstickstoff 0,3 bezw. 0,5 dz, Kainit 6 dz und Kalkstickstoff 0,3 bezw. 0,5 dz sowie bei der 15%igen Ammonsulfatlösung.

Der Hafer wurde stark geschädigt durch Eisenvitriol (30%ig), erheblich durch Eisenvitriol (20%ig) und die höheren Gaben von Kalkstickstoff. Weniger litt er durch Kainit und die Gemische. Bei Ammonsulfat wurde keine Beschädigung des Hafers bemerkt.

Bei einzelnen Beeten wurde beobachtet, daß die Wirkung der Streumittel eine geringere war, wenn der Tau rasch abtrocknete, was teils auf geringen Tau, teils auf später einsetzenden Wind zurückzuführen war.

Im folgenden Jahre wurden alle Versuche, mit Ausnahme der Behandlung mit Schwefelsäure und den niedrigsten Gaben von Kainit und Kalkstickstoff, zunächst noch einmal wiederholt. Hinzukamen Bespritzungen mit 20- und 30%igem Ammonsulfat. Um die Beeinträchtigung in der Wirkung der Streumittel durch schnelles Abtrocknen des Taues zu vermeiden, wurden in allen Fällen, in denen nicht starker Tau lag, die Beete mittelst der oben erwähnten Spritze vor der Behandlung mit Wasser überstäubt in einer Menge von etwa 600 Liter auf 1 ha. Es wurden wieder je 3 Beete behandelt.

Die hierbei gewonnenen Ergebnisse sind im wesentlichen die gleichen wie bei dem vorhergehenden Versuch, nur zeigte sich deutlich bei den Streumitteln der wesentliche Einfluß der starken, längere Zeit anhaltenden Betauung in der ganz allgemein besseren Wirkung. So standen die Gemische von Kainit 6 dz und Kalkstickstoff 0,7 dz sowie von Kainit 8 dz und Kalkstickstoff 0,7 dz in ihrer Wirkung der 30%igen Eisenvitriollösung nur wenig nach.

Die Wirkung des 15%igen Ammonsulfates war etwas besser als früher, befriedigte aber nicht besonders. Um so besser war die Wirkung der 20- und 30%igen Lösungen, welche dem gleichprozentigen Eisenvitriol gleichkamen und es zum Teil übertrafen, ohne bei dem Hafer merkliche Beschädigungen hervorzurufen.

Bei einem weiteren Versuch wurden eine Auswahl getroffen derart, daß alle Gaben, die nicht befriedigt hatten, ausgeschaltet und von den übrigen nur die gewählt wurden, die mit dem geringsten Aufwand an Material die besten Resultate erzielt hatten. Außerdem wurde bei den 2 Gemischen die Kainitmenge von 4 dz auf 5 dz erhöht und alle Mittel auf je 4 Beeten angewandt.

Die Ergebnisse waren sehr gut bei Ammonsulfat und Eisenvitriol. Es zeigte sich wieder, daß Ammonsulfat in der Wirkung dem Eisenvitriol durchaus nicht nachsteht, ohne nachteilige Wirkung auf den Hafer auszuüben. Gut wirkten auch die Gemische Kainit 5 dz und Kalkstickstoff 0,7 dz, Kainit 6 dz und Kalkstickstoff 0,6 dz, sowie Kainit 6 dz und Kalkstickstoff 0,7 dz. Weniger gut war die Wirkung bei Kainit 10 dz, Kalkstickstoff 0,7 dz und dem Gemisch Kainit 5 dz und Kalkstickstoff 0.6 dz. Die Beobachtungen über die Beschädigung des Hafers bestätigten die früher gemachten Erfahrungen.

IV. Feldversuche. Der erste Versuch wurde bereits im Jahre 1917 auf einem stark mit Ackersenf verunkrauteten Haferfeld in der Nähe von Köln durchgeführt. Der Hederich zeigte in der Mehrzahl 4—5 Blätter, nur vereinzelt war er etwas weiter entwickelt. Die Behaudlung erfolgte am 31. Mai. Zur Anwendung gelangten Kainit

Digitized by Google

10 dz, Kalkstickstoff 1,4 dz, ein Gemisch von Kainit 5 dz und Kalkstickstoff 0,7 dz, Eisenvitriol und Ammonsulfat. Letztere beide in 25%igen Lösungen und 600 Liter auf 1 ha. Die Streumittel wurden morgens 5 Uhr (Sommerzeit) bei reichlichem Tau gestreut, die Lösungen mittags 1½ Uhr bei Sonne gespritzt. Das Wetter war für die Behandlung sehr günstig, vormittags etwas trübe, so daß der Tau lange Zeit liegen blieb, mittags und nachmittags sonniges, warmes Wetter. Am Spätnachmittag bildeten sich Gewitterwolken, es fiel jedoch kein Regen. Die Größe der einzelnen Parzellen betrug 1 a, jede Behandlung wurde einmal wiederholt.

Die Wirkung der Streumittel befriedigte im allgemeinen, bei Ammonsulfat war sie am besten. Vereinzelt waren auf allen Beeten Ackersenfpflanzen vorhanden, die zur Zeit der Behandlung schon Blütenköpfe gebildet hatten. Bei diesen Pflanzen blieben die Stengel frisch und grün und die Blüten entfalteten sich. Die Pflanzen wurden auf allen Parzellen später ausgezupft.

Die schädliche Wirkung auf den Hafer entsprach im allgemeinen den früheren Beobachtungen.

Weitere Feldversuche konnten infolge der durch den Krieg bedingten Verhältnisse erst im Jahre 1919 durchgeführt werden. Die Anlage und Durchführung erfolgte wie bei dem vorstehenden Versuch.

Die Behandlung erfolgte in Alster am 27. Mai auf einem mit Ackersenf stark verunkrauteten Haferfelde. Der Senf zeigte 4—6 Blättchen. Da früh morgens nur wenig Tau lag, wurden die Beete mit Wasser überbraust, bevor Kainit, Kalkstickstoff und das Gemisch gestreut wurde. Trotzdem trockneten die Felder rasch ab, da sehr bald eine starke Temperaturerhöhung eintrat. Die Lösungen wurden mittags gegen 12 Uhr bei Sonnenschein gespritzt. Die Wirkung auf das Unkraut war bei Kainit, Kalkstickstoff und dem Gemisch wenig befriedigend. Diese Stoffe wirken nur, wenn der Tau längere Zeit liegen bleibt und nicht rasch abtrocknet. Die Wirkung von Eisenvitriol und Ammonsulfat war dagegen sehr gut, die Senfpflanzen wurden restlos vernichtet. Der Hafer litt am meisten durch die Bespritzung mit Eisenvitriol, auch bei Kalkstickstoff zeigten sich erhebliche Schäden, dagegen bei Kainit und dem Gemisch nur geringe. Keine Beschädigung wurde bei Ammonsulfat beobachtet.

Ganz ähnliche Ergebnisse zeitigte ein am 29. Mai in Buschdorf durchgeführter Versuch. Das Haferfeld war stark mit Ackersenf bestanden, allerdings war der Bestand auf den Parzellen der Kontrollreihe etwas schwächer. Da der Besitzer das Feld kurz vorher hatte eggen lassen, liefen etwa 8 Tage nach der ersten Behandlung zahlreiche junge Hederichpflanzen auf. Aus diesem Grunde wurde jede Parzelle noch ein zweites Mal mit dem gleichen Mittel und der gleichen Menge wie das erste Mal behandelt. Auch hierbei mußten die Parzellen vor dem Streuen künstlich betaut werden. Sie trockneten aber infolge eines bald einsetzenden Windes rasch ab, was sich deutlich an der wenig befriedigenden Wirkung der Streumittel bemerkbar machte. Die Wirkung von Eisenvitriol und Ammonsulfat, die gegen 11 Uhr bei heiterem Wetter gespritzt wurde, war vorzüglich. Die Einwirkung auf den Hafer war bei Eisenvitriol stark schädigend, auch durch Kalkstickstoff litt er. Bei Kainit und dem Gemisch war die Schädigung nur unbedeutend, bei Ammonsulfat wurde keine Schädigung des Hafers beobachtet.

Digitized by Google

Später konnte man bei allen Versuchen die Wirkung der Stickstoffdüngung, besonders bei Ammonsulfat in der dunkelgrüneren Färbung des Hafers erkennen, auch bei Kalkstickstoff und dem Gemisch trat die dunkle Färbung zu Tage. Die mit künstlichem Dünger behandelten Parzellen zeigten durchweg eine bessere Entwicklung als die unbehandelten. Besonders machte sich dies beim Ammonsulfat in Alster und Buschdorf bemerkbar. Der Hafer war im Durchschnitt mehr als Handbreit höher als auf den unbehandelten Parzellen. Bei Eisenvitriol zeigte sich die ungünstige Wirkung der doppelten Bespritzung in Buschdorf später deutlich bei der Ertragsfeststellung.

Tabelle 1.

Korn- und Stroherträge auf 1 ha in dz (im Mittel).

Nr.	Bekämpfungsmittel	Erforderliche Menge auf 1 ha in dz	Glessen		Alster		Buschdorf	
			Hafer	Stroh	Hafer	Stroh	Hafer	Stroh
1	Unbehandelt	—	17,75	21,70	11,346	8,224	15,381	13,448
2	Kainit	10	20,15	21,50	12,830	6,808	18,734	15,333
3	Kalkstickstoff	1,4	20,95	22,00	13,926	10,492	18,425*	16,875*
4	Kainit und Kalkstickstoff (gemischt)	5 + 0,7	20,50	23,25	13,154	14,934	17,300*	17,117*
5	Eisenvitriol (in 25 %iger Lösung .	1,5	18,5	21,80	14,590	12,066	14,314	10,400
6	Ammonsulfat (in 25 %iger Lösung) .	1,5	22,8	23,25	15,262	12,876	22,168*	23,872*

Bemerkungen: Die mit * versehenen Parzellen waren stark durch Quecken verunkrautet, ihr Ertrag wurde dadurch den anderen Parzellen gegenüber stark herabgedrückt.

Bei der Bewertung der Erträge (Tabelle 1) ist zu berücksichtigen, daß das Feld in Alster gleichmäßig stark, in der Hauptsache mit Disteln (Cirsium arvense Scop.), Schachtelhalm (Equisetum arvense L.), Winde (Convolvulus arvensis L.) und Löwenzahn (Taraxacum officinale Web.), und in Buschdorf die mit dem Gemisch behandelten Parzellen ziemlich stark und die mit Kalkstickstoff und Ammonsulfat behandelten stark durch Quecken (Triticum repens L.) verunkrautet waren (in der Tabelle mit * bezeichnet). Außerdem mußten infolge besonderer Umstände in Buschdorf die mit Ammonsulfat und mit Kalkstickstoff behandelten Parzellen zusammen mit den übrigen vollreifen Parzellen geerntet werden, obwohl der Hafer der Ammonsulfatparzellen und der Kalkstickstoffparzellen noch nicht reif war. Die Erträge der betreffenden Parzellen wurden durch diese Umstände naturgemäß stark beeinflußt und die Ertragsfeststellungen beeinträchtigt. Die Erträge sind aber trotzdem gegenüber der unbehandelten Parzelle wesentlich höher.

Der Wert der Unkrautbekämpfung tritt in den Zahlen deutlich zu Tage. Dazu kommt noch die düngende Wirkung, die am auffälligsten in allen Fällen beim Ammonsulfat ist. Nur in einem Falle war der Kornertrag bei Kainit höher als bei Ammonsulfat. Da aber der Ertrag der Ammonsulfatparzelle, wie schon früher erwähnt,

Digitized by Google

durch die starke Verqueckung wesentlich beeinträchtigt wurde, ist dem wohl keine allzu große Bedeutung beizulegen, zumal in allen anderen Fällen der Ertrag der Kainitparzellen wesentlich geringer war.

Im einzelnen ergaben sich, wenn man bei den Versuchen in Buschdorf entsprechend der doppelten Behandlung nur die Hälfte des Mehrertrages in Rechnung setzt, folgende Mehrerträge auf 1 ha gegenüber den unbehandelten Parzellen an Hafer durch eine Gabe von

						im Mittel:
1. 10 dz	Kainit	2,40 dz,	1,48 dz,		1,68 dz,	1,85 dz
2. 1,4 „	Kalkstickstoff . . .	3,20 „	2,58 „	mehr als	1,57 „	mehr als 2,45 „
3. 5 „	Kainit und					
0,7 „	Kalkstickstoff . . .	2,75 „	1,81 „	„ „	0,96 „	„ „ 1,84 „
4. 1,5 „	Eisenvitriol . . .	1,50 „	3,24 „		— „	2,37 „
5. 1,5 „	Ammonsulfat . .	4,90 „	3,92 „	„ „	3,34 „	„ „ 4,05 „

und an Stroh durch eine Gabe von:

1. 10 dz	Kainit	— dz,	— dz,	0,94 dz,	— dz
2. 1,4 „	Kalkstickstoff . .	0,30 „	2,27 „	mehr als 1,71 „	mehr als 1,43 „
3. 5 „	Kainit und				
0,7 „	Kalkstickstoff . . .	1,55 „	6,71 „	„ „ 1,83 „	„ „ 3,33 „
4. 1,5 „	Eisenvitriol . . .	0,10 „	3,84 „	„ „ — „	„ „ 1,97 „
5. 1,5 „	Ammonsulfat . .	1,55 „	4,65 „	„ „ 5,49 „	„ „ 3,90 „

Eine zahlenmäßige Berechnung über die Rentabilität der einzelnen Mittel läßt sich zur Zeit infolge der schwankenden Preise und der abnorm hohen Löhne nur schwer aufstellen, andererseits hätte aber auch die Zugrundelegung der früheren Friedenspreise wenig wert, da auch in späteren normalen Zeiten eine erhebliche Preisverschiebung gegen früher bestehen bleiben wird. Die Anwendung von Düngemitteln wird sich aber immer bezahlt machen, zumal wenn man bei der eigentlichen Düngung die spätere Zufuhr von Kali oder Stickstoff als Kopfdünger berücksichtigt und dementsprechend geringere Gaben des betreffenden Düngers streut.

Die Versuche bestätigen die schon von anderer Seite und bei den Vorversuchen gemachte Erfahrung, daß bei der Anwendung von Streumitteln (Kainit, Kalkstickstoff oder Gemische von beiden) die Witterungsverhältnisse eine ausschlaggebende Rolle in Bezug auf die Wirkung spielen. Es genügt nicht, daß genügend Tau liegt, dieser muß auch genügend lange Zeit liegen bleiben, damit die Mittel wirken können.

Am sichersten in der Wirkung bleibt das Spritzverfahren mit Eisenvitriol und Ammonsulfat. Ammonsulfat hat gegenüber dem Eisenvitriol bedeutende Vorzüge, da einmal das Auflösen wesentlich einfacher als bei Eisenvitriol ist, zum anderen eine nennenswerte Beschädigung des Hafers nicht stattfindet und ferner eine erhebliche Ertragssteigerung an Korn und Stroh eintritt.

Allgemeine Rundschau.

Pflanzenbau.

Legt Korbweidenkulturen an! Das Korbmachergewerbe und die gesamte Korbwaren-Industrie haben gegenwärtig außerordentlich unter dem Rohstoffmangel zu leiden. In Friedenszeiten wurde neben der einheimischen Korbweide in großen Mengen das aus dem Auslande eingeführte Korb-

Digitized by Google

rohr verarbeitet. Die Einfuhr von Rohr ist wegen der hohen Preise jetzt und sicher noch für lange Zeit unmöglich. Die deutschen Korbweidenkulturen sind während des Krieges überaus stark in Anspruch genommen worden und daher heute ziemlich verbraucht und abgewirtschaftet. Durch den Friedensvertrag gehen uns auch im Osten Gebietsteile verloren, die bisher wesentlich zur Versorgung mit Korbweiden beigetragen hatten. Durch das Fehlen des Rohres findet die Korbweide auch vorzugsweise in der Möbelherstellung Verwendung, hinzukommt auch eine große Nachfrage nach Korbwaren aller Art für landwirtschaftliche und andere Zwecke. Die einheimischen Weidenzüchter sind bei weitem nicht in der Lage, die große Nachfrage nach Korbweiden zu befriedigen, infolgedessen herrscht im Korbmachergewerbe eine Materialknappheit, die einen bedrohlichen Charakter annimmt. Da für alle einigermaßen verwendbaren Kulturweiden sehr angemessene Preise gezahlt werden, soll nicht verfehlt werden, unseren Landwirten die Anlage von Korbweidenkulturen zu empfehlen. Der Verband selbständiger Korbmacher und Korbfabrikanten Deutschlands, Berlin-Friedenau, Rubensstr. 45, ist gern bereit, Interessenten bezüglich der Kulturanlagen und Sortenauswahl durch erfahrene Kulturtechniker kostenlos Ratschläge zu erteilen.

Pflanzenkrankheiten.

Die Abstoßung der primären Rinde und die Ausheilung des Wurzelbrandes bei der Zuckerrübe (Beta vulgaris L. var. rapa Dum.) hat Dr. **Rudolf Seeliger** in der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Dahlem untersucht und ist dabei nach dem Berichte in den Arbeiten aus der Biologischen Reichsanstalt X. Band, Heft 2 zu folgenden Ergebnissen gekommen:

1. Die Abstoßung der primären Rinde bei Beta vulgaris L. vollzieht sich bei Abwesenheit parasitischer Pilze ohne Verfärbung des Rindengewebes. Junge Rüben tragen zur Zeit des Verziehens auf ihrem oberen Teil (Wurzelhals und Hypokotyl) unverfärbte Rindengewebereste.

2. Bei Anwesenheit parasitischer Pilze ist das Absterben der primären Rinde stets mit einer Verfärbung des befallenen Gewebes (grünbraun, braun, schwarzbraun) begleitet.

3. Die Verfärbung der zur Zeit des Verziehens auf dem Hypokotyl haftenden Rindengewebsreste kann stammen:

a) von leichten Infektionen, bei denen die Hauptentwicklung des Pilzes erst während des Abstoßungsvorganges der Rinde eintritt;

b) von schweren Infektionen (typischer Wurzelbrand), bei denen die Hauptentwicklung des Pilzes schon vor Abstoßung der Rinde eingetreten ist (ausgeheilter Wurzelbrand).

4. Pflanzen der unter 3 beschriebenen Typen können sich zur Zeit des Verziehens so ähneln, daß ein Schluß von dem Vorhandensein verfärbter Rindengewebsreste auf den Grad der überstandenen Infektion nicht möglich ist.

Düngung.

Untersuchung des Bakterienpräparats der Superphosphatfabrik Nordenham, das nach einem von Hoyermann erdachten Verfahren hergestellt wird und sich dazu eignen soll, den Bodenbakterien ein Nahrungsmittel zuzuführen und sie zu besonders starker Tätigkeit anzuregen, hat Dr. **Geilmann** im landw. Versuchsfeld der Universität Göttingen durchgeführt. Dem Präparat wird nachgerühmt, daß infolge der durch seine Anwendung erreichten Erhöhung der Bakterientätigkeit dem Boden ganz erhebliche Stickstoffmengen zugeführt werden, daß es eine hervorragende physikalische Bodenverbesserung bewirkt und das Lagern des Getreides verhindert.

Über das Ergebnis der Untersuchung sagt Geilmann in seinem Berichte im Journal für Landw., 67. Band, Heft 4, folgendes:

1. Eine genaue Untersuchung hat die absolute Wirkungslosigkeit des Präparats ergeben.

2. Eine Vermehrung des Stickstoffgehalts im Boden tritt unter dem Einfluß des Bakterienpräparates nicht ein.

3. Als Stickstoffdünger wirkt das Präparat im Vegetationsversuch nicht im geringsten.

4. Das Präparat wirkt nicht fördernd auf die Bakterientätigkeit ein, weder im Boden noch in Nährlösungen, etwaige günstige Wirkungen sind dem $CaCO_3$-Gehalt zu verdanken.

Digitized by Google

Literatur.

Disselhorst, Rudolf, Dr. med. et scient. natur., o. ö. Professor a. d. Universität Halle a. S., Direktor der anatomisch-physiologischen Abteilung am landw. Institut der Universität, Geh. Regierungsrat, o. Mitglied der Kaiserlich Leopoldinisch-Carolinischen deutschen Akademie der Naturforscher. **Die Anatomie und Physiologie der großen Haustiere** mit besonderer Berücksichtigung der Beurteilungslehre des Pferdes. Für Landwirte und Tierzüchter. Dritte, vermehrte und umgearbeitete Auflage. Mit 371 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis geb. 24 ℳ (und die üblichen Teuerungszuschläge).

In 41 Abschnitten, die mehr oder weniger in Vorlesungsform gehalten sind, gibt das Disselhorstsche Lehrbuch eine Darstellung der Anatomie und Physiologie der größeren Haussäugetiere in einer unübertrefflichen Klarheit und in einer Form und Art, die den Bedürfnissen des Tierzüchters und des studierenden Landwirts in vollstem Maße Rechnung trägt. Die vorliegende neue Auflage weist verschiedene Veränderungen und Erweiterungen auf und trägt natürlich den Ergebnissen neuerer Forschungen Rechnung, hat aber die Eigenart der ersten Auflage voll gewahrt. Die Ausstattung des mit vielen schönen Abbildungen geschmückten Buches läßt nichts zu wünschen.

Janson, A., Gartendirektor. **Der Großobstbau.** Hand- und Lehrbuch des gärtnerischen und landwirtschaftlichen Erwerbsobstbaues mit Unter- und Zwischenfrüchten für Gärtner, Landwirte und zum Gebrauch an Lehranstalten. Zweite, neubearbeitete Auflage. Mit 135 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis geb. 17 ℳ (und Teuerungszuschläge).

Diese zweite Auflage des Jansonschen Großobstbaus ist eine völlige Umarbeitung der ersten, die Anordnung des Stoffes ist geändert und ebenso die Darstellung der einzelnen Abschnitte, sodaß die Besitzer der ersten Auflage in der Neuauflage ein ganz neues Buch finden. Die reichen Erfahrungen, die der Verfasser auf dem Gebiete des erwerbsmäßigen Obstbaues zu sammeln Gelegenheit hatte, machen das Werk zu einer wertvollen Anleitung, zumal alle Maßnahmen ihre Begründung finden und stets vom Standpunkte der Einträglichkeit beurteilt werden. Das mit vielen Abbildungen versehene Buch kann großen Nutzen schaffen.

Bödecker, Ernst. **Das Ziegenbuch.** Wie gewinne ich aus Ziegenhaltung und Zucht während des ganzen Jahres die höchsten Lebensmittelbeiträge für die Haushaltsführung? Anhang: **Milchschafe.** Mit 56 Abbildungen im Text. Frankfurt a. d. Oder. Druck und Verlag von Trowitzsch u. Sohn. 1919. Preis geb. 4.50 ℳ.

Die Ziegenhaltung hat unter dem Einfluß der durch den Krieg und seine Folgen bedingten wirtschaftlichen Lage eine große Bedeutung gewonnen und ihre Ausdehnung hat einen erheblichen Umfang angenommen. Deshalb wird die vorliegende Anleitung zur zweckmäßigen Zucht und Haltung der Ziege vielen Nutzen bringen können. Sie enthält das Wissenswerte über die Ziege und ihre Zucht, berücksichtigt die wirtschaftlichen Fragen und gibt im Anhang einige Mitteilungen über das Milchschaf und seine Nutzung. Die Abbildungen erfüllen ihren Zweck bestens.

Fehrs, Gustav, Direktor der Reit- und Fahrschule in Elmshorn. **Das Holsteinische Marschpferd.** Herausgegeben vom Verband der Pferdezüchter in den holst. Marschen. Mit 66 Abbildungen, 6 Bildertafeln und 88 Ahnentafeln. Hannover. Verlag von M. u. H. Schaper. 1919. Preis geb. 9.60 ℳ (einschl. Teuerungszuschlag).

Diese, als XVII. Band der „Monographien landwirtschaftlicher Nutztiere", herausgegeben von Redaktion und Verlag der „Deutschen landw. Tierzucht", erschienene Schrift, schließt sich nach Inhalt und Ausstattung den seither erschienenen Bänden würdig an. Nach Beschreibung des Zuchtgebietes werden die Geschichte des holsteinischen Marschpferdes und sein Blutaufbau dargelegt, sechs Hengstlinien vorgeführt und alsdann die Organisation des Zuchtgebiets und die Maßnahmen des Verbandes zur Förderung der Zucht besprochen. Tabellen, Ahnentafeln und besonders gute Abbildungen in großer Zahl vervollständigen den Inhalt des Buches, das sich viele Freunde erwerben wird.

Jahrbuch der Moorkunde. Bericht über die Fortschritte auf den Gebieten der Moorkultur und Torfverwertung. Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgenossen herausgegeben von Prof. Dr. **B. Tacke,** Vorsteher der Moorversuchsstation in Bremen, Geheimer Regierungsrat. 6.—7. Jahr-

Digitized by Google

gang 1917—1918. Hannover 1919. Verlag von M. u. H. Schaper. Preis einschließlich Teuerungszuschlag 19,20 ℳ.

Infolge der durch den Krieg geschaffenen Notlage erscheinen die beiden Jahrgänge 1917 und 1918 in einem Bande vereinigt und zwar in möglichst knapper Form. Originalabhandlungen sind fortgefallen und die Referate tunlichst kurz gehalten, wobei aber die Vollständigkeit der Berichterstattung keinen Schaden gelitten hat. Es steht daher dieser Doppelband in der Zuverlässigkeit hinter den früher erschienenen Bänden nicht zurück.

Brandt-Hinselmann, Emil, J. N. **Mond und Wetter 1920.** Eine Übersicht über die wetterwirksamen Mondstellungen und den dadurch bedingten mutmaßlichen Verlauf der Witterung unter besonderer Berücksichtigung der Bedeutung für die Landwirtschaft. Neunte, erweiterte und verbesserte Ausgabe. Hannover 1920. Verlag von M. u. H. Schaper. Preis einschl. Teuerungszuschlag 2.40 ℳ.

Der Einfluß des Mondes auf den Verlauf des Wetters ist noch immer sehr strittig; der Verfasser hält diesen Einfluß für gegeben und baut im wesentlichen auf ihn seine Wettervorhersage auf.

Enders, Fr., Gutspächter. **Der Gutshof von 1922.** Vorschläge zur Verminderung des Bedarfs an menschlichen Arbeitskräften für die Hofarbeit durch bau- und maschinentechnische Mittel. Aus der Praxis für die Praxis. Mit 31 Figuren. 2.—4. Auflage. Hannover. Verlag von M. u. H. Schaper. 1920. Preis einschließlich Teuerungszuschlag 7.20 ℳ.

Im Augustheft des vorigen Jahrganges empfahlen wir unseren Lesern das soeben erschienene Buch wärmstens. Daß es heute schon in zweiter Auflage vorliegt, beweist die Berechtigung dieser Empfehlung. Jeder Landwirt findet in ihm wertvolle Anregungen mancherlei Art, die in heutiger Zeit ganz besondere Bedeutung haben.

Rebel, Dr. Karl, Ministerialrat im bayer. Finanzministerium. **Streunutzung, insbesondere im bayer. Staatswald.** 1920. Jos. C. Hubers Verlag, Diessen vor München. Preis 16 ℳ.

Mit dieser Schrift wendet sich der Verfasser an forstpolitisch maßgebende Kreise, dann aber auch an die Allzuvielen, die zwar für den Wald schwärmen, sein Wesen aber nicht kennen. Bei der unglaublichen Mannigfaltigkeit der Naturvorgänge ist das Waldleben nicht so durchsichtig, daß die Streufrage allgemein verständlich behandelt werden könnte. Zudem tastet die Bodenkunde noch unsicher zwischen gar vielen Fragezeichen herum. Es blieb deshalb nichts anderes übrig, als unter Verzicht auf wissenschaftliche Unantastbarkeit die Einzelbeziehungen absichtlich einfacher darzustellen als sie sind. Vielleicht gelingt es auf diese Weise Verständnis und damit Besserung anzubahnen. Die Abhandlung wurde geschrieben, als der Krieg ausbrach. Seitdem hat sich die Sachlage verschlimmert: die Kriegsjahre waren selbstverständlich Notstandsjahre und nun droht — von der Regierung des Volksstaates Bayern den Streubauern versprochen — ein vollständiges Öffnen des Staatswaldes; das in einem Zeitpunkt, wo durch außerordentliche Fällungen eine Verkleinerung der streuliefernden Altersklassen bevorsteht. Demgegenüber höre man in letzter Stunde die Warnung. Es geht um viel mehr, als gemeinhin angenommen wird.

Hahn, Dr. Bruno. **Die neueste Entwicklung des Genossenschaftswesens in Rußland.** (Tagesfragen der Auslandswirtschaft. Herausgegeben vom Auswärtigen Amt. Heft II.) Leipzig 1920. Verlag von K. Kochler. Preis 1.60 ℳ.

Eine sehr beachtenswerte kleine Schrift, die die Entwicklung der russischen Genossenschaften vor und insbesonders im Kriege und während der Revolution darlegt und zeigt, wie sie nach dem Zusammenschluß zu Zentralverbänden bereits zu Faktoren des Welthandels emporgewachsen sind, berufen, als Vermittler zwischen der Entente und Rußland zu dienen.

Aisch, Pfarrer, Johannes. **Bienenbuch für Anfänger.** Mit 97 Abbildungen im Text. Ausgezeichnet mit einem I. Preis Berlin 1913, mit der silbernen Preismünze des Deutschen Imkerbundes Preßburg 1914. Dritte Auflage. Frankfurt a. d. Oder. Druck und Verlag von Trowitzsch u. Sohn. 1919. Preis geb. 3.75 ℳ.

Diese einfache, für den Anfänger bestimmte Anleitung zur Bienenzucht ist 1913 zuerst erschienen und liegt nun bereits in dritter Auflage vor, ein Zeichen, daß sie Leser gefunden und sich bewährt hat.

Digitized by Google

Das gut ausgestattete Buch wird gewiß jedem Freude machen, der in ihm Belehrung über die praktische Imkerei sucht. Es ist als Wegweiser sehr empfehlenswert.

Dahlinger, Richard. **Der Kleingärtner als Selbstversorger.** Ein praktischer Ratgeber. Mit zwei farbigen Tafeln sowie 5 Gartenplänen und vielen Abbildungen im Text. Hesse u. Becker, Verlag, Leipzig. Preis 3 *M*.

Das kleine Buch kann dem Anfänger im praktischen Gartenbau als zweckmäßiger Leitfaden und Wegweiser dienen.

Müller, Dr. Georg, Geheimer Medizinalrat, früher Direktor der Klinik für kleinere Haustiere a. d. Tierärztlichen Hochschule zu Dresden. **Der kranke Hund.** Anleitung zur Erkennung, Heilung und Verhütung der hauptsächlichsten Hundekrankheiten. Für Hundebesitzer bearbeitet. Vierte, neubearbeitete Auflage. Mit 76 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis geb. 5 *M* (und Teuerungszuschläge).

Das Buch will den Hundebesitzern, die nicht in der Lage sind, bei eintretenden Erkrankungen ihrer Hunde sofort einen Tierarzt zu Rate zu ziehen, Anleitung zum Erkennen und vorläufigen Behandeln der am häufigsten vorkommenden Krankheiten geben. Diesen Zweck erfüllt es auch in der neuen Auflage sehr gut, zumal zahlreiche Abbildungen den Text bestens unterstützen.

Nereboe, Professor Dr. Friedrich, Geh. Regierungsrat und Landesökonomierat, Direktor der Landw. Hochschule Hohenheim. **Die Erschließung des Erdballs durch die fortschreitende Vervollkommnung der Hilfsmittel des Landbaues.** (Betriebswirtschaftliche Vorträge aus dem Gebiete der Landwirtschaft. 4. Heft). Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis 1,20 *M* (und Teuerungszuschlag).

Der lesenswerte Vortrag zeigt, daß die Menschheit in erster Linie von den Erfindungen lebt, die im Laufe der Generationen gemacht sind und mittelbar oder unmittelbar die Landwirtschaft befruchtet haben, und weist darauf hin, daß die Möglichkeit der Förderung der Landwirtschaft durch derartige Erfindungen auch in der Zukunft noch groß, ja unabsehrbar ist.

Schmidt, Dr. B., Zuchtdirektor, Insterburg. **Ostpreußisches Leistungsvieh in der Tilsiter Niederung,** unter besonderer Berücksichtigung der in den ältesten ostpreußischen Kontrollvereinen bisher erzielten Erfolge. Mit einer Übersichtskarte, 3 statistischen Tafeln, einer Familienstammtafel und 21 Abbildungen. (49. Flugschrift der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde). Berlin 1920. Verlag der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde. Preis 3 *M*.

Eine sehr beachtenswerte Monographie des Tilsiter Niederungsviehs, in der insbesondere die Erfolge der ältesten ostpreußischen Kontrollvereine in der Richtung der Förderung der Zucht auf Leistung und Form Beachtung verdienen, da sie den Wert der Arbeit der Kontrollvereine deutlich zeigen.

Barthel, Chr., Professor und Abteilungsvorsteher an der Zentralanstalt für landw. Versuchswesen auf Experimentalfältet bei Stockholm. **Die Methoden der Untersuchung von Milch und Molkereiprodukten.** Dritte, neubearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 72 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis geb. 24 *M* (und die üblichen Teuerungszuschläge).

Diese neue Auflage des verbreiteten Buches ersetzt ältere, mehr oder weniger zurückgedrängte Untersuchungsmethoden durch neuere, soweit sie sich als zuverlässig und genau erwiesen haben und bringt eine wesentliche Erweiterung der Kapitel über milchhygienische Untersuchungsmethoden und über Käseuntersuchung. In der neuen Gestalt wird das Buch allen, die sich mit der Untersuchung von Milch und Molkereierzeugnissen zu beschäftigen haben, ein willkommener Ratgeber sein, dessen Zuverlässigkeit in der sorgsamen Auswahl der aufgenommenen Methoden begründet, besonders dem weniger Unterrichteten von größter Bedeutung ist. Die gute Ausstattung des Buches verdient unter den zeitigen Verhältnissen besondere Anerkennung.

Jentsch, Aug., Ingenieur, Wien. **Die Düngerstätte am Bauernhof.** Mit 4 Beispielen. (Heimatblätter für die Förderung der Landwirtschaft und des Bauernstandes.) Graz. 1920. Heimatverlag L. Stocker. Preis 3,20 *M*.

Das kleine Buch behandelt eine für die bäuerlichen Wirtschaften sehr wichtige Frage in gemeinverständlicher Weise und gibt in den Beispielen mit Zeichnungen und Zahlen auch dem Bausachverständigen gute Anleitung.

Digitized by Google

Schneidewind, Professor Dr. W., Vorsteher der agr.-chem. Versuchsstation der Landwirtschaftskammer für die Prov. Sachsen, Halle a. S. **Die Ernährung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen.** Lehrbuch auf der Grundlage wissenschaftlicher Forschung und praktischer Erfahrung bearbeitet. Dritte, neubearbeitete Auflage. Mit 15 Tafeln. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis 24 ℳ (und Teuerungszuschläge).

Das umfangreiche Werk behandelt in drei Abschnitten I. die Physiologie der Ernährung, II. den Boden, III. die Düngung und zwar wesentlich unter Berücksichtigung des praktischen Bedürfnisses. „Es ist nur solcher Forschungsergebnisse gedacht worden, die nicht nur eine wissenschaftliche, sondern auch eine praktische Bedeutung haben". Die vorliegende neue Auflage nimmt auf zeitige Veränderung des Düngemittelmarktes gebührend Rücksicht, behandelt besonders die neuen Düngemittel und weist auch sonstige, notwendig erscheinende Veränderungen auf. Die gegebenen Beispiele für die Düngung von Fruchtfolgen, die manchem unerfahrenen Landwirte willkommen sein, hoffentlich aber nicht zu häufig schablonenhafte Verwendung finden werden, sind einmal auf die mögliche Verwendung von Salpeter und ausreichenden Mengen von Superphosphat zugeschnitten, dann aber auch den herrschenden Zuständen auf dem Düngemittelmarkte angepaßt. Das gut ausgestattete Buch kann besonders dem praktischen Landwirte als Lehrbuch und Ratgeber gute Dienste leisten.

Die Milchwirtschaft. Von Dr. **Viktor Funk,** w. Kgl. Preuß. Ökonomierat, Landwirtschaftsschuldirektor a. D. Dritte, neubearbeitete Auflage, herausgegeben von Prof. Dr. **Grimmer,** Vorsteher der Versuchsstation und Lehranstalt für Molkereiwesen in Königsberg i. Pr. Mit 75 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis geb. 6 ℳ.

Die Neuauflage des Funkschen Buches, das weite Verbreitung gefunden hat, hat die bewährten Grundsätze für die Einteilung des Stoffes beibehalten, die einzelnen Abschnitte aber neu bearbeitet und den Fortschritten auf den verschiedenen Gebieten der Milchwirtschaft Rechnung getragen. Bei einfacher und leichtverständlicher Darstellung bietet das Buch besonders auch dem praktischen Landwirte eine sehr brauchbare Einführung in das Gesamtgebiet der Milchwirtschaft.

Der Obstbau in den zwölf Kalendermonaten. Für den zweckdienlichen Gebrauch von **Otto Natermüller.** Sechste Auflage. Neu bearbeitet von **Otto Bißmann,** Landesobstbauinspektor und Leiter der Landesobstbaumschule in Gotha. Mit 44 Abbildungen im Text. Frankfurt a. d. Oder. Druck und Verlag von Trowitzsch u. Sohn. 1919. Preis geb. 4.50 ℳ.

Dieses Buch führt alle in der Obstkultur vorkommenden Arbeiten in der Reihenfolge auf, wie sie zum Gedeihen des Obstbaues alljährlich ausgeführt werden müssen. Der Bearbeiter der neuen Auflage hat manche durch die veränderten wirtschaftlichen Verhältnisse nötig gewordenen Veränderungen vorgenommen, besonders in der Auswahl der zu empfehlenden Obstsorten; es sind die widerstandsfähigsten, regelmäßig und dankbar tragenden ganz besonders berücksichtigt. Die kurzen, knappen und klaren Ausführungen sind insbesondere für die geeignet, die nicht Zeit finden, umfassendere Bücher zu benutzen und das Gesuchte schnell und mühelos finden wollen. Die Ausstattung ist eine gute.

Böttner, Johannes, Kgl. Ökonomierat, weil. Chefredakteur des Praktischen Ratgebers im Obst- und Gartenbau. **Tomatenbuch.** Anleitung, früh und reichlich reife Tomaten zu gewinnen, sowie 60 ausgewählte Tomatenrezepte. Fünfte, verbesserte Auflage. Mit 84 Abbildungen im Text. Bearbeitet von **Joh. Böttner d. J.** Frankfurt a. d. Oder. Verlag und Druck von Trowitzsch u. Sohn. 1919. Preis 3 ℳ.

Dieses jetzt in fünfter Auflage vorliegende Buch sei allen empfohlen, die Tomaten anbauen, sei es im großen oder im kleinen, im Garten oder in Töpfen; sie werden in ihm einen zuverlässigen Ratgeber finden. Auch jeder Hausfrau seien die Tomatenrezepte zur Beachtung empfohlen. Die schönen Abbildungen gereichen dem Buche zur Zierde.

Böttner, Johannes, Ökonomierat. **Obstweinbereitung.** Anleitung zum Keltern des Apfelweines und der anderen Obst- und Beerenweine, zur Pflege des Weines auf dem Fasse und in der Flasche. Die alkoholfreien Weine. Preisgekrönte Rezepte für Fruchtsäfte, Marmeladen usw. Zwölfte Auflage. Mit 58 Abbildungen. Bearbeitet von **Johannes Böttner d. J.** Frankfurt a. d. Oder. Druck und Verlag von Trowitzsch u. Sohn. 1919. Preis 3 ℳ.

Digitized by Google

Auch dieses weit verbreitete Buch des leider verstorbenen, in Fachkreisen allgemein hoch geschätzten Verfassers verdient die wärmste Empfehlung. Der Obstwein hat eine große Bedeutung gewonnen und viele haben die Herstellung im kleinen oder im großen unternommen. Wer Mißerfolge vermeiden und die Sicherheit haben will, einen guten Wein zu erzielen, der lasse sich von den erprobten Ratschlägen des Buches leiten.

Fischer, Geh. Baurat und vortr. Rat im Ministerium für Volkswohlfahrt, und **Jobst,** Reg.-Baumeister, Privatdozent a. d. techn. Hochschule Berlin. **Ländliches Bauwesen.** Mit 412 Textabbildungen. Berlin 1920. Verlag von Wilhelm Ernst u. Sohn. Preis 14 *M*.

Das Buch will in erster Linie den Kleinbetrieben in der Landwirtschaft dienen; es geht immer von deren Bedürfnissen aus bezw. von den Bedürfnissen der Arbeiter, Handwerker und Kleinsiedler und verbreitet sich dann über die Verhältnisse der Bauernhöfe und kommt erst zuletzt auf die entsprechende Behandlung der größeren Landgüter. Die sehr zahlreichen und klaren Abbildungen verleihen dem Buche einen besonderen Wert. Es sei unsern Lesern bestens empfohlen.

Leschanowsky, E. **Amerikanische Hühnerzucht.** Mit 5 Abbildungen. 1920. Wien und Leipzig. Druck und Verlag von Carl Gerolds Sohn. Preis 6.75 *M* (und Teuerungszuschlag).

Der Verfasser will die in Amerika gebräuchliche Art der Hühnerzucht dem deutschen Hühnerhalter näher bringen, da er auf Grund seiner in Amerika gesammelten Erfahrungen der Überzeugung ist, daß diese Art auch für deutsche Verhältnisse wesentliche Vorteile gegenüber der eingebürgerten Art der Hühnerhaltung und Zucht darbietet. Bei der amerikanischen Methode wird den Hühnern kein freier Auslauf gestattet; sie finden vielmehr in einem großen, luftigen und lichten Scharraum alles, was zu ihrer Existenz und zu ihrem Wohlbefinden nötig ist.

Lipschütz, Dr. H., Jundorf b. Brünn. **Die Frage der künstlichen Düngung,** mit besonderer Berücksichtigung der Phosphorsäuredüngung in den Nationalstaaten des ehemaligen Österreich-Ungarn vor dem Kriege und heute. Wien und Leipzig 1920. Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung Carl Fromme, G. m. b. H. Preis 2.40 K.

Der Verfasser legt an der Hand statistischer Nachweise überzeugend dar, daß die sofortige Versorgung der schon vor dem Kriege intensive landwirtschaftliche Kultur aufweisenden Gebiete mit künstlichen Düngemitteln insbesondere mit Superphosphat für den wirtschaftlichen Wiederaufbau des ehemaligen Österreichs unbedingt nötig ist.

Reinau, Dr. phil. E. **Kohlensäure und Pflanzen.** Ein Beitrag zur Kohlenstoffdüngung der Pflanzen und ein Versuch zu einer geophysischen Pflanzenphysiologie. Mit 3 graphischen Darstellungen. Halle (Saale). Druck und Verlag von Wilhelm Knapp. 1920. Preis 16.40 *M*.

Die Frage der Kohlensäuredüngung ist in den letzten Jahren auch in dieser Zeitung wiederholt behandelt worden und gewinnt immer mehr Interesse. Es wird daher der vorliegende Versuch in der Behandlung der Frage der Kohlensäuredüngung Klarheit und Übersichtlichkeit zu schaffen, vielen willkommen sein. Im ersten Hauptstück werden die innigen Beziehungen dargelegt durch die der Kohlensäurestoffwechsel mit den übrigen hauptsächlichsten Wachstumsfaktoren verbunden ist; das zweite Hauptstück behandelt die Praxis des Landbaues und das CO_2-Problem und im dritten Hauptstück endlich wird erwiesen, daß der Gehalt der Luft an CO_2 nicht konstant, sondern der Ausdruck eines beweglichen Gleichgewichts ist. Wir empfehlen das Buch der Beachtung unserer Leser; auch der praktische Landwirt wird aus ihm manchen Nutzen ziehen können.

Persönliches.

Professer Dr. Fruwirth, früher in Hohenheim, jetzt in Wien tätig, erhielt in diesem Frühjahr einen Ruf an die Landw. Hochschule Berlin, als Nachfolger v. Rümkers; er lehnte ab. — Dem früheren Abteilungsvorsteher der Landwirtschaftskammer für die Provinz Posen, derzeitigen Pressechef im Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten **Dr. Jan Gerriets** ist unter Beilegung der Amtsbezeichnung Regierungs- und Landes-Ökonomierat eine planmäßige Stelle in diesem Ministerium verliehen worden.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler, Jena.
Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.
Druck der Buchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Digitized by Google

Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

69. Jahrgang. 1./15. Juli 1920. Heft 13/14.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

Deutschlands Erneuerung und die Landwirtschaft. Eine Selbstanzeige von Dr. Stieger, Berlin . . . . . S. 241

Zur Überwindung des v. Liebigschen Gesetzes vom Minimum. Von Eilh. Alfred Mitscherlich, Königsberg i. Pr. . . . . S. 255

Zur chemischen Bodenanalyse. Von Dr. F. Münter, Halle a. S. . . . . S. 258

Bodenlockerungsgeräte ohne Bodenwendung. Von E. Bippard, Magdeburg . . . . . S. 259

Altarische und iranische Tierzucht. Von Ernst Feige . . . . . S. 261

Allgemeine Rundschau . . . . . S. 271

Deutschlands Erneuerung und die Landwirtschaft.[1]

Eine Selbstanzeige von Dr. Stieger-Berlin.

Vielen deutschen Volksfreunden macht der Gedanke schwere Sorge, wie es einmal einen Rückgang aus diesen unerhörten Preisverhältnissen geben soll. Aber darin sind sich die verschiedensten Beurteiler alle einig, daß der Landwirtschaft die Hauptaufgabe bei der Erneuerung unseres Volkes zufallen müsse; uns Landwirten aber erwächst daraus die Pflicht, bereit zu sein für die große Verantwortung. — Das Ergebnis einer dahingehenden stillen Selbstprüfung hatte ich versucht zur landw. Februarwoche, auch mit Rücksicht auf das tiefe Mißverstehen zwischen Stadt und Land, niederzuschreiben, mußte dabei auch die Grundlagen unseres Berufsschaffens mit ins Auge fassen. — Bei der gewaltigen Stoffmenge konnte die 49 Seiten umfassende Schrift nur eine ganz gedrängte, ja zusammengepreßte (von Schaubildern unterstützte) Darstellung geben. — Hier sei über dessen Inhalt kurz berichtet.

I. Urquellen aller Werte.

Unseres Volkes Zukunft hängt ab von der des Landberufs, des Bauernstandes.

Da der Frage der Arbeit dabei eine Hauptrolle zukommt, so war grundsätzlich deren Stellung im Leben des Menschen recht zu erfassen.

Doppelt wichtig ist es uns heute, daß jeder einzelne seine Lebensaufgabe nicht im Genusse und nicht im Geldverdienen sieht.

„Unser Erdenleben als begrenzter, entscheidend wichtiger Teil eines ewigen Daseins hat seinen Zweck nicht im selbstsüchtigen Genießen, sondern im selbstlosen Wirken und Schaffen, jeder an seinem Platz und überall eingetaucht in die wärmende Helle der Freude, der brustweitenden herzstärkenden Freude, die nicht von Außendingen abhängt, keiner umständlichen Genußzurüstungen bedarf, sondern aus der Tagesarbeit selbst und in ihren Pausen wärmend, vergoldend herausstrahlt aus den Beziehungen der Menschen untereinander, aus der Natur und aus dem Guten und Reinen des unergründlichen eignen Innern."

[1] Bauern heraus! Deutschlands Erneuerung und die Landwirtschaft. Ein Weckruf aus tiefster Not. Von Dr. Stieger, Berlin. Deutsche Landbuchhandlung G. m. b. H., Berlin SW. 11.

Digitized by Google

Alle Bedürfnis befriedigenden Sachen, alle wirtschaftlichen Güter also, oder kurz alle „Werte" gehen letztlich auf zwei Urquellen zurück: auf Natur und Mensch oder auf die Sonnenkraft und die im schaffenden Menschen sich auswirkenden hintersinnlichen Kräfte. — Für beide Quellen kommt in ganz gleichartiger Weise zweierlei Nutzung in Frage: aus dem laufenden Kräftestrom von heute und aus den Rücklagen früherer Zeiten. Bei ihrer Betätigung und Auswirkung ergibt sich aber der Gegensatz, daß als Wirkensgesetz bei den Sonnenstrahlen (Energien, Spannkräften) die Erhaltung der Kraft (Gleichsein von Ursache und Wirkung), beim Strom des Hintersinnlichen (Seelisch-Geistigen) das Wachsen der Kraft durch Gebrauch herrscht.

Für die wirtschaftliche Bedeutung des Religiösen, des Sittlichen drängen sich heute täglich neue (aber negative) Beispiele auf, so auch die 130 (oder 250?) Mill. Mark im Jahresvoranschlag der deutschen Eisenbahnen an Entschädigungen für gestohlene Frachtgüter infolge Zerstörens der alten preußisch-deutschen Beamtentreue und -Ordnung!

Unserer Notzeit erstes Gebot ist größte Sparsamkeit, vermeiden aller Umwege im Wirtschaftsgange und ähnliches. Deshalb hat mit Bewußtsein die Deckung unseres Bedarfs möglichst aus dem laufenden (dem lebenden) Strom zu geschehen, sowohl für Spannkraft wie für Menschenleistung. Bei den fossilen Heizstoffen spricht dafür auch noch der Gesichtspunkt der Erschöpfbarkeit, der bei den Geistes- und Kulturschätzen mehr zurücktritt. Hier hat das Überwuchern des „literarischen" Lebens seine Bedenken. Heute gilt es also, möglichst die frischen Bodenerzeugnisse zu verwerten und die Wind- und Wasserkräfte immer besser auszunutzen. Diese Wertquellen sind uns innerhalb unserer Grenzen unbeschränkt, verlangen indessen von uns eifrige und angespannte Nutzung; dadurch sind wir dann aber auch trotz Feindbund unser eigener Herr, wenn wir wollen! —

Die Auswirkungen der früheren Geschlechter an der Natur stellt sich dar in den mannigfaltigen Zügen der Bodenkultur, den Siedlungsformen und in den wirtschaftlichen Gütern sonst, insgesamt in Deutsch-Land; und die Menschenentwicklung als Gestaltung des Hintersinnlichen zeigt sich uns in dem geschichtlich bedingten deutschen Volk. Beides zusammen umfassen wir mit dem inhaltreichen Wort „Vaterland".

Durch bewußtes Ausschalten wertvoller Geistes- und Seelenkräfte durch die materialistische Weltanschauung in der Sozialdemokratie und ihren Abkömmlingen verringert das deutsche Volk seine eigenen Leistungen in der schlimmsten Notlage — so, als ob ein Kampfflieger in entscheidendem Augenblick den stärkeren Motor abstellen wollte! Jedenfalls aber brauchen wir Landleute alle Geistes-, Seelen- und Willenskräfte in Reinheit und höchster Anspannung, da des ganzen Volkes Dasein jetzt an der Bauern Treue und Pflichtgefühl hängt. Der aus dem städtischen Fabrikarbeitswesen herübergenommene künstliche Gegensatz zwischen Arbeitnehmer und -geber hat im Landwirtschaftsbetriebe keine Berechtigung, da dieser vielmehr als eine wahre Arbeitsgemeinschaft sich darstellt.

Digitized by Google

II. „Deutschlands Bevölkerung und die schaffenden Berufsstände".

Die Bewohner der Kleinstädte unter 2000 Einwohnern gehören unbedingt zum Landvolk; und so gefaßt hat die Landwirtschaft 38.8%, die Industrie 36.6%, wobei noch ganz unhaltbare Zusammenfassungen wesensfremder Berufsarten zugelassen sind, die eigentlich eine Spaltung in 2—4 Hauptgruppen nötig machte. Nur 22.1% der landwirtschaftlichen Fläche liegt in Betrieben über 100 ha, also mehr als $^3/_4$ ist Bauernland, und nach der Anzahl der Betriebe tritt der Großbetrieb noch weit mehr zurück (auf 0.6%). Und diese rund 23 000 Güter beschäftigen im Mittel je 52.6 Personen, während die 262 000 Großbauern mit 20—100 ha je 7.20, die Mittelbauern (5—20 ha) je 4.36, die Kleinbauern (2—5 ha) je 2.93 Personen und die Kleinsteller (0.5—2 ha) je 1.96 Personen beschäftigen.

Nach der Stellung der 15.17 Millionen Berufstätigen in der Landwirtschaft entfielen 19.3% auf Betriebsinhaber, 50.7 auf Familienangehörige (davon 19.8% nur vorübergehend mitarbeitend), 9.5% Angestellte, 10.2% Knechte und Mägde, nur 5.8% (882 732) Tagelöhner, Arbeiter und Instleute, wovon noch 3.8% mit eigenem Betrieb ausgestattet, sodaß nur 330 000 Beschäftigte (2%) reine Tagelöhner darstellen, daneben allerdings noch 13.5% (2 Mill.) nicht-ständige „Arbeiter".

Betriebe mit je über 10 Personen Berufstätiger weist die Landwirtschaft nur 14.5% auf, die sog. Industrie dagegen 55%, während „höchstens 5 Personen" beschäftigten 67.8% aller Landbetriebe gegen 37.4% der Industriebetriebe, von denen nun aber die 10.1% „Alleinbetriebe" und auch wohl die 19.7% 2-Personenbetriebe ganz vorwiegend den Kleinstädten angehören, mithin zum Landvolk nicht im eigentlichen Gegensatz stehen, sondern vielfach ihm zugehören.

Dabei ist der Gedanke kräftig zu unterstreichen, „daß die Berufsständigkeit die Regel sein sollte. Das Natürlichste ist es, daß der Vater mit seinem Beruf auch seine persönlichen Erfahrungen und Lebensfrüchte seinen Kindern zu übertragen bestrebt ist; er wird am besten erkennen können, welche seiner Kinder für ihn weniger passen. Doch wird das Hinüberwechseln in andere Berufe schließlich doch nicht die Regel sein —zum Heil der Volkswirtschaft, die Nutzen von der persönlichen beruflichen Überlieferung hat. Und der Elternwunsch muß als gesund und natürlich erscheinen, daß ihre Kinder noch tüchtigere und glücklichere Landleute werden als sie selbst".

III. Der Bodenerzeugnisse Wesen und Wert.

1. Festigkeitsträger. „Zur Erhöhung der jetzigen herabgesunkenen Bodenerträge zunächst auf den früheren, dann aber auf einen höheren Stand, gehören zwar auch reichlichere sachliche Betriebsmittel (Dünger), aber als entscheidend ist der schaffende Mensch hervorgetreten, der in den Urgewerben ganz überwiegend nicht Lohnarbeiter, sondern Unternehmer oder dessen Familienglied ist, der also auf andere Weise als nur durch die Lohnverfassung zu beeinflussen ist."

„Alle Bodenfrüchte (auch die zweiten und dritten Grades, die tierischen und technologischen) gliedern sich nach ihren Wertmalen in drei große Gruppen, nämlich 1. Festigkeitsträger, 2. Spannkraft- (Energie-) träger und 3. Lebensträger (Zuchttiere und Saatfrüchte).

Digitized by Google

Jede der Gruppen läßt sich nach der Veredlungsstufe oder Werthöhe zu einer ansteigenden Reihe ordnen, die sich flüchtig so andeuten läßt:

Zu 1. Festigkeitsträger: Verpackungsmittel (von Holzwolle, Stroh und Packheu bis zu Reisspelzen, Buchweizenkleie und Kieselguhr); Streumittel; Baustoffe (Häcksel und Kuhhaare als Zusatz zu Lehm und Mörtel, Langstroh beim Wellern, Faserstränge oder -gewebe als Einlage in Gipsdielen und dergl., Rohrgeflecht und Spriegelleisten, Hölzer zu Balken, Brettern usw., Flechtwerke zu Zäunen, Wandfüllungen für Lehmbewurf), Faschinen (Stackbusch); Seilerwaren, Bekleidungsstoffe und Gebrauchsstoffe sonst gröbster bis feinster Art, auch Schmuck- und Kunstgegenstände.

Zu 2. Spannkraftträger: Humus- oder Kohlensäurebildner (Dungstoffe), Heizstoffe gröberer (Stroh, Holz) und feinerer Art (Öl, Spiritus), Futtermittel grober und feinerer Art, menschliche Nahrungsmittel desgleichen und Genuß- und Heilmittel.

Zu 3. Lebensträger: Hefe (einfacher Nutzart oder Edelhefe in Reinzucht), lebende Pflanzen (zum Schmuck); alle zur Saat bestimmten Pflanzenkeime; alle Zuchttiere, Bullen und Hengste (sollten möglichst auch arbeiten: — in Amerika sieht man wohl auch den Schafbock, in Holstein den Hund im Tretwerk das Butterfaß treiben); Zuchten von Hunden zum Gebrauch und zum Luxus (Begleitung und Bewachung), Reit- und Fahrpferde und Esel usw.; schließlich auch Menschen: Auffrischung der Bevölkerung der Großstädte.

Daneben auch Züchtung von Vertilgern bedrohlicher Pflanzenschädlinge (etwa Pilze oder Vögel; Biologische Reichsanstalt)."

„Deshalb ist nun eine Durchforschung aller einheimischen pflanzlichen und tierischen Festigkeitsträger vorzunehmen daraufhin, daß nichts von solchen Eigenschaften ungenutzt verloren gehe und daß die darin höhere, feinere Nutzungsform der niederen, wertloseren stets vorangehe, — auch daß man darnach strebe, den Bedarf an Festigkeit, Heizung, Futter und Nahrung so lange nicht aus den erschöpfbaren Bodenschätzen zu decken, als noch die Ausnutzung der täglichen Sonnen- und Wasser- und Windkraft lohnenden Spielraum läßt. Denn die täglich fließende Quelle achtlos ungenutzt wegfließen zu lassen und zugleich mit teuerem Hochdruck aus den Erdvorräten zu leben, ist unwirtschaftlich und heute sündhaft."

„Dabei stellt sich gewiß bald das Bedürfnis heraus, für die Festigkeitsarten und -grade unserer Erzeugnisse ähnliche zahlenmäßige Ausdrücke zu finden, wie wir sie in den Stärkewerten oder Kalorien (oder Härtegraden für Gestein) haben, und hier liegt eine dankbare gemeinsame Aufgabe vor für Technik und Landwirtschaft ...."

„Unsere Notlage muß uns da heute die dringende Pflicht auferlegen, auch hier das Übermaß von metallischen oder mineralischen Rohstoffen verständig zurückzuschneiden, bei unseren Geräten wieder dem Holze und den Flechtstoffen ihr Recht zu gönnen, z. B. beim Dachdecken dem Stroh, Rohr, Schindeln, die bei der dauernden Kohlenknappheit billiger sich stellen werden, als Ziegel oder Blechplatten."

2. Spannkraftträger. „Jeder vom Boden herstammende Stoff ist daraufhin zu prüfen, ob seine Verwendungsform nicht um eine oder mehrere Stufen gehoben

Digitized by Google

werden könnte: was als Genuß- und Heilmittel Verwendung finden kann, darf nicht als Nahrungs- oder gar Futter- oder Streumittel genutzt werden, was Futter sein kann, darf nicht gestreut oder verbrannt oder zu Dung untergebracht werden: — So ist jede Energie-Einheit möglichst kurzwegig oder unmittelbar dem höchstmöglichen menschlichen Lebensbedarf dienstbar zu machen. (Das gilt auch fürs Bücherwissen, das über die praktische Überlieferung sich erheben möchte.)"

3. Lebensträger: Hier sollte man einmal die verschiedenen Ertragsmöglichkeiten bei den verschiedenen Früchten und Anbauspannungen sich zu einer Reihe ordnen, wie sie dann ansteigen, „vom ¼ ha-Feld etwa 100—600 ℳ (zu Friedenspreisen), bei bestem Gemüsegartenbau auch 1000—1500 ℳ, bei Anbau unter Glas das Mehrfache."

Hier kann nicht näher auf die Möglichkeiten und ihre Bedingungen eingegangen werden; jeder überlegte Landwirt dürfte aber die Ansicht teilen, daß die deutsche Landwirtschaft auch heute imstande ist, unseres Volkes Nahrungsbedarf ganz zu decken, wenn das rechte Preisverhältnis für Erntefrüchte und Betriebsmittel gegeben ist und die nötigen Düngemittel und Hände beschafft werden."

„An die lange Reihe von Objekten (Sachwerten) schließt sich hier das Subjekt (der Ichwert) des Menschen selbst an, der gerade in ihren tatenfrohen Formen auf dem Lande am besten gedeiht."

IV. Als Einzelaufgaben aus dem Gebot der Stunde

werden acht Punkte herausgegriffen:

1. Sicherung der nötigen Hände: da uns künftig die Ernteurlauber fehlen, zugleich aber die Zahlen der brotlos werdenden Fabrikarbeiter (städtischen Arbeiter) anwachsen werden, so drängt sich immer wieder der Gedanke eines Arbeitsdienstes in allgemeiner Landdienstpflicht auf, für die die äußeren Bedarfsdinge ja noch vorhanden sind: „jene früheren Heeresanstalten (Gefangenenlager, Schießplatzlager, große Depotanlagen) und die Remontedepots (für Menschen-Remonten nun) braucht unsere Landwirtschaft jetzt dringend für die „Bauern-Übungen"), die den sachverständig gesichteten und örtlich praktisch angepaßten Ertrag aller früheren fröhlichen Geistesarbeit und Erfahrung in Überlieferung und Forschung übermitteln sollen und für die Landleute kaum störender empfunden werden können, als vormals die Reserve- und Landwehrübungen. — Insbesondere was aus den geplanten Taylorstudien bei der Landarbeit herauskommt, könnte durch solche Landarbeitslager am schnellsten ins Leben übertragen werden, die daneben die geeigneten Stätten für jene Stadtbewohner wären, die der Landarbeit sich zuwenden wollen und dazu der gründlichen Eingewöhnung bedürfen. Dabei ist das Schulmäßige einer einseitigen Wissensbetonung durchaus zu vermeiden."

2. Ersatz der Erdschätze durch Gewachsenes: — unbedingte Sparsamkeit, überlegte Wegkürzung zwischen Hersteller und Verzehrer der Bodenfrüchte, hohe Ausnutzung der laufenden Kraftströme, Schonung der Rücklagen (Betonung der Wasser- und Windkräfte), des Holz- und Flechtwerkes gegenüber den Metallen macht unsere Notlage uns Bauern zur unbedingten Pflicht.

Digitized by Google

„Da gilt es nun einmal, die verloren gegangene Kenntnis unserer heimischen Festigkeitsträger vor allem beim Landwirt selbst wieder zu beleben: in jeder Dorfschule muß das zum Lehrplan gehören, und eine Hölzersammlung im Schrank und einige wachsende Beispiele im Garten der Schule dürfen künftig nicht mehr fehlen; dann aber ergeben sich damit für den Landwirt als Erzeuger der Lebensträger sowie für den Pflanzenzüchter ganz neue Aufgaben: Zunächst die Unterschiede in den Festigkeiten unter den Spielarten der betr. Pflanzenfamilien und ihre nähere Erforschung, damit dem Landwirt und dem Forstmann bald praktische Vorschläge gemacht werden können, wie er im Wäldchen am Haag und an den Wegen und Gräben seinen eigenen oder seiner Nachkommen Bedarf an allerlei Hart- und Weichhölzern (Weißbuche, Eschen, auch Eiben, Pfaffenhütchen, Flieder, dann Pappeln, Linden, Weiden) heranziehen mag. — Solch ein Plan nebst einer kleinen Hölzersammlung ist dem Bauern künftig ebenso wichtig, wie die Sachkunde und erprobte Zusammenstellung der Handgeräte und Werkzeuge, die jeder Landwirt, je nach der Betriebsgröße und -art, neben der Axt im Haus bereit zu halten hat." —

3. Deshalb gilt jetzt Werte-Nutzung in niedrigster Spannkraft- oder Festigkeits-Stufe: „also die höhere, edlere Bedürfnisse befriedigende Nutzungsform hat stets voranzugehen und womöglich ist eine Doppelnutzung zu sichern: zunächst als Festigkeits- und danach noch als Spannkraft-Träger bei Holz, Stroh, jedenfalls aber Lebensträger gehen den menschlichen Nahrungsmitteln, diese den Futtermitteln, diese den Heizstoffen und den Festigkeitsträgern voran; also nur was nicht dem Menschen unmittelbar zur Nahrung dienen kann, gehört eigentlich in den Trog oder die Krippe, und was Futter sein kann, sollte nicht sogleich Dünger sein, vielmehr erst dann dem Boden als Dünger zurückgegeben werden, wenn es zuvor den Tierkörper lohnend durchlaufen hat. Und bei Zusammensetzung der Nahrung oder des Futters ist der rechten Einsicht gemäß zu verfahren, der Eiweiß-Überschätzung zu wehren." —

„Schon vor dem großen Kriege hat Hindhede mit Recht darauf hingewiesen, wie wertvoll es doch für eine Heeresleitung sein müsse, zu wissen, daß man ohne tierische Nahrungsmittel, allein mit Brot (Vollkorn, nötigenfalls nach Einfügung von Fett) die Truppen dauernd vollkommen ernähren kann."

4. Die Ausnutzung leerer Zeiten wurde schon vor dem Kriege bei den Landleuten wieder angestrebt: Die D.L.G. — ausgehend von den Ersatz-Standarbeitern für die 400 000 Auslandsschnitter — hatte die mittleren Freizeiten der Landarbeiter verschiedener Gegenden erfragt und dargestellt, und wenn diese rund 500 Stunden im Jahr auch nur zu ¼ zu Hausfleiß angewandt gedacht würde, so gäbe das doch bei den 10.1 Millionen Berufstätigen schon 126 Millionen Tagewerke. Die Berufszählung vom 12. 6. 1907 hat rund 5 Millionen als nicht ständig Beschäftigte des Nährstandes erwiesen, ohne ihren Arbeitsanteil näher zu ermitteln; nimmt man auch nur 70 Tage als frei von Landarbeit an, so wären das 350 Millionen Tage. Außer diesen für den Zähltag (12. 6.) selbst ermittelten Arbeitskräfte wurden für die „Hillezeiten" eine Mehrheranziehung von rund 4½ Millionen Personen angegeben; mit Rücksicht auf zahlreichere Halbkräfte (Jugendliche und Greise) seien hier nur rund 90 Tage angenommen, so wären das über 400 Millionen Tage, und ein Zahlenver-

Digitized by Google

ehrer käme so auf so viele Freizeiten des Landvolkes, daß sie gar 2 bis 3 Millionen Voll-Beschäftigten gleichzuachten wären.

„Wenn es im Laufe der Entwicklung gelingt, diese ländlichen Freizeiten mit solchen Hausfleißarbeiten lohnend auszufüllen, so wird das ein ansehnlicher Gesundungsschritt gegen die Zusammenballung der Gewerbe in den Städten bedeuten und zugleich einen sittlichen Gewinn, insofern das Ungünstige des Wanderarbeitswesens beseitigt und zugleich das ländliche Familienleben ausgedehnt und gefestigt würde".

Auf den beiden letzten Wanderschauen der D.L.G. waren in der Sonderausstellung für Landarbeit Übersichten über die dafür geeigneten und noch brauchbaren Hausfleiß-Arbeiten geboten, die anläßlich des Preisbewerbes in Straßburg in 15 Klassen geordnet waren, in denen Gespinste, Gewebe und Nadelarbeiten einerseits und Flecht- und Holzarbeiten andererseits den breitesten Raum einnahmen.

„Nachdem durch Fracht- und Postverkehr, durch Telegraph und Fernsprecher der Raum so merklich überwunden ist, kann die Zusammenballung der Gewerbe in den Städten nicht mehr als notwendig gelten, und auch wenn es gelingen sollte, einen gewissen Kräfteaustausch für die Landwirtschaft in den Erntezeiten von der Industrie her zu erreichen, so wird die umfassende Einführung des Hausfleißes in das Landvolk nichts von ihrer Dringlichkeit verlieren.

Die materialistische Flutwelle hat vieles hinweggeschwemmt und ein Zeitalter der Verstandes- und Wirtschaftsüberschätzung ist der Auswirkung der Persönlichkeit in künstlerischem Sinne nicht günstig gewesen. Wenn nun aber allmählich die Gemütswerte wieder zu ihrem Rechte kommen und das Seelische sich auswirken darf, dann braucht man auch das Wiedererwachen deutschen Volkskunst nicht mehr für unmöglich halten: das Überquellen des reinen Lebensdranges im vollsaftigen Landvolke wird schon dafür sorgen, daß aus jener wirtschaftlichen Notwendigkeit des Hausfleißes (Zentralstelle für ländlichen Hausfleiß, Berlin SW 11, Berburgerstr. 7, II l.) etwas derartiges unbewußt mit herausblüht."

5. Einfacher Lebensstil: Die durch den Schmachfrieden verschuldete Notlage braucht uns nicht elend und unglücklich zu machen: es hängt von uns selbst, von unserer inneren Einstellung zum neuen Leben ab, ob dies trotz oder gar infolge seiner Vereinfachung und Verbilligung ein glückliches und gesegnetes sein wird. — Wenn nur erst wieder die rechte Stellung zur Arbeit zurückgewonnen sein wird, die nicht ein Fluch, wie das alte Testament wohl meinte, nicht eine dem Genuß im Wege stehende, möglichst rasch abzutuende Last, sondern ein Lebensbedürfnis, eine Voraussetzung der Gesundheit, eine Freudenquelle ist, und wenn man von dem Irrwahn sich erlöst, als habe sich die Welt um das eigene kleine Ich zu drehen, wenn dies glücklich sein soll, dann wird man im Landberuf eine reiche Fülle von Freude und Wohlsein finden und zugleich dem Volke zu voll genügendem Lebensbedarf aus den eigenen Grenzen verhelfen.

„An Stelle der Grundstimmung des Neides und der Erfolgsjagd (Kampf ums Dasein) will dort und künftig allgemein im Verkehr der Menschen untereinander Selbstlosigkeit und Nächstenliebe, der Freudemachensdrang (damit möchte man

Digitized by Google

das Wort „Liebe" ersetzen, bis der jetzige schlimme Mißbrauch in grobem, ja niedrigem Sinne abgeebbet hat) herrschen, daneben aber Pflege der eigenen Freude im gesunden Wortverstand, vor allem der Freude am fertigen Werk, deren alltäglichste Anlässe doch vollwertig wirken können, wozu einige Beispiele herausgegriffen seien: eine saubere Wasserfurche oder ein gut geladenes Fuder, ein gleichmäßiges Saatfeld, ein glattes, breites Schwad, wie auch ein sauber gepflügtes Ackerstück, eine schöne Gartenfrucht, ein ertragreiches Korn- oder Kartoffelstück oder ein gelungenes Aufzuchtergebnis im Hühnerhof oder Viehstall, — dann wieder die silberglänzende, eigengewonnene Flachsfaser, ein schönes eigenes Gewebe daraus oder ein Flecht- oder Schnitzstück aus eigener Hand, — ferner auch ein tüchtiger Sprung oder andere Turnübung, ein Sieg im Bewegungsspiel draußen, ein neues Lied in der Spinnstube oder unter der Dorflinde oder auch ein gut klappendes, munteres Bühnenstück.... Eine endlose Reihe solcher Beispiele aus der Landleute Alltagsfreuden ließe sich anführen, wenn uns erst einmal wieder der Sinn aufgegangen sein wird für diese ganz andere und eigentliche Stellung zum Leben; dann erst verstehen wir das Wort vom „sich freuen allewege" und „vom Zufallen alles Notwendigen, sobald man zuerst trachtet nach dem Reich Gottes", — und mit Staunen wird man schließlich inne werden, wie bei dieser neuen, reibungsloseren Innenverfassung eine Art inwendiger Krampf sich unmerklich löst und sogar auch die Ernährung des Menschen dann günstig beeinflußt, so daß nun gar weniger Nahrung der Mensch in sich aufzunehmen braucht und doch besser genährt sein kann, als Erlebnis des so oft gedankenlos hingesprochen „der Mensch lebt nicht vom Brot allein". Als ein wesentliches Hilfsmittel zur Durchsetzung solcher Lebenswendung auf dem Lande wird sich die Gasthausreform mit seinen Erfolgen in Warenverbilligung, Alkoholbekämpfung und Genußveredlung bewähren, vielleicht gar den Hebel bieten zur Befreiung vom fremden Großkapital."

„Dabei wird auch die Versorgung mit zweckmäßiger persönlicher „Ausrüstung", einschließlich der Kleidung aufgenommen werden. Unter Mitwirkung aller Grundwissenschaften kann aber die Sache so geführt werden, daß alle Kleidungsstücke stoffecht, zweckmäßig für Arbeit und Spiel, dem Geschmack, dem Behagen und Standesempfinden entsprechend und so gestaltet werden, daß sie der Verfertigung im eigenen Hausfleiße zugänglich sind.

Sinngemäß gilt das auch für Hausrat, Wohnung und Umgebung. Träger all solcher neuen Aufgaben würde die Bauernzunft werden, mit möglichster Wahrung von Handels- und Verkehrsfreiheit, also ohne Verstaatlichung".

6. Persönlichkeitsbildung: Es ist eingangs der Versuch gemacht, den Gedankengang wiederzugeben, der heute die Zeit reif dazu erscheinen läßt, daß man das geistige und seelische Leben seine fruchtbaren Anstöße nicht so wesentlich aus Büchern und anderen Niederschlägen früherer Geisteskräfte suchen werde, sondern mehr noch in lebendiger Auswirkung der Persönlichkeiten, als der Träger und Leiter des starken hintersinnlichen Kräftestroms, auf daß nun die reichen Kulturgüter uns recht wieder nutzbar gemacht werden mögen: denn ein reiches und fruchtbares Kapital sind sie erst durch die vollsaftigen Menschen! — Derartige Führer-Naturen zu bilden ist die Aufgabe solcher Land-Lebensschulen wie die nordischen Völker, besonders

Digitized by Google

Dänemark, sie in den „Volkshochschulen" geschaffen haben und wie sie unser Volk jetzt sich schaffen wird" (so in Dreißigacker bei Meiningen).

„Was H. St. Chamberlain als Ursache für das bisherige Zurückstehen Deutschlands in der eigentlichen Bücherkunst anführt, deckt sich etwa mit Hiltys Ansicht, wenn er eine zu literarische Richtung der Religiosität und der ganzen Kultur bei uns beklagt. Solche Auffassung hat heute doppelt gewichtige Berechtigung und stellt uns vor die Aufgabe, alle Kräfte anzuspannen in Ausgestaltung unserer Volksgenossen zu freien Persönlichkeiten, in denen sich der laufende hintersinnliche Strom selbständig betätige und so unsere stärkste Urquelle der Werteschaffung zur Auswirkung kommen lasse. — Dazu ist der erfolgverheißende Weg gekennzeichnet für das Landvolk durch die drei Erziehungsmittel: Landpflege — Berufslehre — und Landlebensschulen (Volkshochschulen), unterstützt einerseits durch Volksspiel und Turnen und andererseits durch neuerweckten Hausfleiß und innerlich getragen von neu gestalteter Volkskirche..."

„Zugleich hat der Landmann wieder mit dem Lehrer und dem Geistlichen inniger zusammenzuarbeiten, um eine gesegnete Zukunft zu sichern; — den Dreien gemeinsam muß es jetzt gelingen, dem Zielgedanken Leben zu geben, der Grundtvigs nordischen Volkshochschulen zugrunde liegt, und so die Keimstätten für die Edelsaat vollsaftiger deutscher „Persönlichkeiten", von Führernaturen zu schaffen!

„In der neuen einfacheren, nicht freudeärmeren Lebensverfassung gilt es Ernst zu machen mit den Gedanken, die seit Jahren weitschauende Lebensführer ins Volk zu tragen strebten, was Hilty mit dem „Segen des Leidens" und dem „Glück im Unglück", Joh. Müller mit dem „Aus dem Ja leben", und alle mit dem Hinweis auf das „Reich Gottes" oder des „dritten Reichs" (Müller) meinten."....

„Der Zug nach Persönlichkeitsbildung liegt heute in der Luft, die unbefangene Jugend hat von sich aus diesen Weg eingeschlagen mit dem Wandervogelgeist, der immer weitere Kreise ergreift, so auch in Bewegungen sich äußert, wie die Magdeburger Tagung des Bundes deutscher Jugendvereine (Herbst 1919). Vielleicht erleben wir damit das erste Aufkeimen einer edlen Geistesrichtung, wie sie Schiller heraufführen wollte: „Er aber (der Künstler) strebe, aus dem Bunde des Möglichen mit dem Notwendigen das Ideal zu erzeugen. Dieses präge er aus in Täuschung und Wahrheit, präge es in die Spiele seiner Einbildungskraft und in den Ernst seiner Taten, präge es aus in allen sinnlichen und geistigen Formen und werfe es schweigend in die unendliche Zeit." — Aus solcher inneren Haltung wird sich der preußische Geist erneuern und unserem neuen Deutschen Reich dann auch zu dem verhelfen, was Hilty im „Glück", III, S. 219, Anm., so andeutet:

„Es ist auch in Behörden Segen und Unsegen möglich, und es wäre eine große Klugheit, dafür zu sorgen. Denn auch die Staaten werden wesentlich dadurch erhalten (durch Segen nämlich); die Eidgenossenschaft ist ein lebendiger Beweis davon, sie lebt durch einen Kern braver Leute."

Schon vor dem Kriege hat sich das wachsende Bedürfnis nach mehr Persönlichkeiten kund getan in dem tastenden Suchen unserer ländlichen Volkskreise nach geeigneten Ausbildungswegen im „Lehrlingswesen", in Vorarbeiterschulen, in Volks-

Digitized by Google

hochschulen; jetzt — nachdem uns auch das einzigartige Hilfsmittel zur Männerbildung, der allgemeine Heeresdienst, genommen ist — kommt es doppelt darauf an, die Führermenschen zu mehren und dem üblichen Werdegang aller Glieder des eigentlichen Landvolks eine Gestaltung zu geben, die das Herauskneten ganzer Männer mit festem inneren Halt mehr sichert.

Dazu muß Deutschland aber auch ganz unabhängig auf seinen eigenen Füßen stehen und seine

7. Stellung zum Ausland einer Nachprüfung und entschlossenen Umgestaltung unterziehen, was ihm das Schicksal so grimmig erleichtert, es braucht nur aus der Not eine Tugend zu machen (etwas näher ist das in der angezogenen Ausführung von 1900 dargelegt.)

„Nie mehr sollten wir uns auf den Pfad des Welthausierens begeben, sondern nur das an die darum nachfragenden Ausländer ablassen, was sie von uns dringend verlangen, weil es anderswo gar nicht oder doch nicht so gut zu haben ist. Diese unsere Sonderleistung aber soll dann auch mit Vorzugspreisen voll, d. h. in Gold, bezahlt werden! (Ob dazu der Weg über das Staatsmonopol des ganzen Auslandshandels gehen muß, kann hier nicht beurteilt werden; jedenfalls setzte das die Wiederherstellung preußischer Beamtentreue voraus). Dabei wird unsere Wissenschaft und Technik an erster Stelle zu stehen haben, und es ist unbedingt darauf zu halten, daß die Benutzung unserer Bildungsanstalten von Ausländern nach dieser Richtschnur geregelt wird: — daß sie nie den Deutschen die besten Plätze wegnehmen dürfen und daß sie den vollen Kostenpreis, also mehr als die Einheimischen, bezahlen; die hohen Staatszuschüsse an die Universitäten oder Anstalten, für die der Einheimische mit seinen Steuern beiträgt, hat der Ausländer angemessen mitzuersetzen. Da uns gar nichts daran gelegen sein kann, möglichst viel Auslandsbeziehungen wieder zu pflegen, sondern es hier sich um gerechte hohe Verwertung der edelsten Erzeugnisse unseres deutschen Volkes handelt, so muß für reichliche Bezahlung in vollwertiger Münze gesorgt werden." —

8. Geordnete Berufslehre, dazu Bauernzunft. Alle vorstehenden Ausführungen finden hier ihren Schlußstein.

„Seit 15 Jahre beschäftigt sich die D.L.G. mit der Förderung des landwirtschaftlichen Lehrlingswesens — zunächst für die Großbetriebe, — die Landwirtschaftskammern, denen es dabei schon auch mehr auf die Bauern ankommen sollte, haben die Arbeit ebenfalls aufgenommen; aber es ist noch immer nichts Durchschlagendes erreicht.

Im Lehrgang für Wanderlehrer in Eisenach 1910 ist mit diesen dauernd mit den Bauernkreisen lebenden Fortschrittsträgern die bäuerliche „Lehre", dabei auch der naheliegende und fruchtbare Gedanke des Söhneaustausches besprochen; — die als dringend wichtig zwar anerkannte Sache ist nicht vorangekommen. —

Jetzt nun handelt es sich um etwas Umfassenderes, fürs ganze deutsche Volk Entscheidendes: Es soll unser Lebensunterhalt sichergestellt werden aus unseren eigenen Wertquellen heraus, aus unserem Kulturlande und aus seinen schaffenden Menschen; da muß verlangt werden, daß unsere Urgewerbe, unser Nährstand

Digitized by Google

alles Nutzland nach dem heutigen Stande des Wissens und Könnens richtig, d. h. ohne grobe technische Fehler bestellt. Nach dem Wesen unseres Berufs mit seinem steten Wechsel der Arbeit nach Art und Schauplatz und Widerständen (Witterung!) kann dazu weder mit Vorschriften noch mit Maschineneinführung etwas Wesentliches erreicht werden; vielmehr kommt es darauf an, die (12. Juni 1907) 15 Millionen (in den Hillezeiten gar 19¾ Millionen) berufstätigen Personen auf das Ziel hin zu beeinflussen, sie nach Technik und Treue persönlich leistungsfähiger zu machen. Vor allem ist das eine zu fordern, daß von jetzt ab 1. der Nachwuchs dieses im höchsten Maße „gelernten" Berufs nicht mehr ohne eine geordnete „Lehre" bleibe, und dann 2., daß die bereits Berufstätigen über offensichtliche Fehler ihres Arbeitens aufgeklärt und ihnen sachgemäße Verbesserungen in Werkzeug, Handgriffen und Verfahren verständlich nahegebracht werden.

Daß das auf den bisher versuchten Wegen der Lehrlingsförderung nicht zu erreichen ist, bedarf keines Wortes mehr; hier ist eine sofortige, fest zugreifende Regierungshandlung nötig: ein Gesetz, das den Lehrzwang für die Landwirtschaft im weitesten Sinne (also einschließlich Gärtnerei, Forstwirtschaft, Fischerei) kurzfristig einführt und dazu eine geeignete sachliche Organisation übers ganze Reich hin einheitlich nur für diese arbeitswirtschaftlichen Zwecke schafft: eine Art Zunft oder Innung, zu der die reichen und günstigen Erfahrungen in Handwerk und Gewerbe sonst brauchbare Anhaltspunkte genug bieten...

Hier handelt es sich um die nötige sofortige Sicherung einer gehörigen landwirtschaftlichen Technik als der unerläßlichen Grundvoraussetzung für die durch freie Preisgestaltung und staatliche Pflege sonst auszulösende höchste Kräfteentfaltung und Werteschaffung in allen Urgewerben.

„Auch die Willens- und Körperzucht ist bei der ländlichen Ausbildung bewußt und planmäßig mit zu betreiben, um einen Ersatz für den abgeschafften Heeresdienst zum Heile der Berufsleistung und des Vaterlandes sonst zu sichern.

Wie eine große Loge oder Gilde soll die deutsche Landmannschaft ihre Glieder zu tüchtigen, ehrenfesten und in der Arbeit wehrhaften Staatsbürgern heranwachsen lassen.

Die Innung wird auch zur Erhaltung der Arbeitsfrische seiner Mitglieder ihr außerberufliches Leben zu heben, zu bereichern und zu veredeln suchen durch Pflege der Volks- und Jugendspiele und -feste und durch möglichst zweckmäßige Ausnutzung des Geselligkeitszuges seiner Landwirtschafts- oder Hausfleißarbeiten."

„Die Innung wird auch die Aufgabe haben, den Austausch der Bauernsöhne und noch mehr der Töchter zur praktischen Weiterbildung in geordneten Bahnen zu halten, damit die Unentbehrlichkeit einer Hilfskraft im Elternhofe oder -hause nicht zum Hindernis gegen das Kennenlernen fremder Wirtschaften werde.

Für alle Stufen der Ausbildung und Erziehung des Landvolks ist bei aller Lebensfreudigkeit und Kraft die Selbstbeherrschung, Enthaltsamkeit und Sittenreinheit oberstes Gebot; denn hier muß dem deutschen Volk die Quelle der Kraft rein und stark erhalten bleiben."

Digitized by Google

„Die Triebfeder zu dem allem — es ist nicht überflüssig, das zu wiederholen — ist in rein sachlichen Erwägungen und Absichten zu suchen aus der begründeten Überzeugung heraus, daß die heute dringend nötige Zielerreichung des höchstmöglichen Ertrages aus dem deutschen Boden, das Taylor für die Industrie mit seinem System erstrebt, kann in der Landwirtschaft voraussichtlich nur auf dem Immungswege der Berufs- und Persönlichkeitsbildung bei rechter Durchsetzung der planvollen Arbeit mit Freuden in Spiel und Festen erreicht werden, — wobei grundsätzlich alles Politische fernzuhalten nicht schwer ist. —

Wenn der Einwand laut werden sollte, es fehle für solche große Aufgabe an den nötigen Persönlichkeiten, so braucht nur auf den gewaltigen Leitungsstab der vorhandenen landwirtschaftlichen Vertretungen und Körperschaften hingewiesen zu werden, auf die Tausenden von Fachvereinen, die 25 000 Genossenschaften, die Hunderte von Fachschulen und behördlichen Stellen, um diese Besorgnis zu entkräften.

Und für diese Stellen selbst würde ein solches Zusammenwirken an der einen größten Aufgabe der Leistungssteigerung unserer Landarbeit in weitestem Sinne auch auf ihre Sonderaufgaben nicht störend, sondern förderlich einwirken, — würde auch überall die Bedeutung des Menschen in der Landwirtschaft besser erkennen lassen; es ist recht bezeichnend, daß in der soeben in der Deutschen Landwirtschaftlichen Presse erschienenen Anregung zum Ausbau der D.L.G. in der Liste der Reichsfachvereine der Landwirte weder der Verein für ländliche Wohlfahrtspflege noch der Rückwanderer-Verein, noch die Innere Kolonisationsgesellschaft und Siedlervereinigung erwähnt sind, und doch reckt sich heute neben den sachlichen Betriebsmitteln fraglos als das gewaltigste der Mensch empor!"

„Mit Staunen haben wir aus den Vorberechnungen für den Erdrosselungsfrieden von den ungeahnten Beträgen gelesen, zu der sich unser Gesamtbesitz des deutschen Volkes heraufentwickelt hat. — Woher stammten diese Milliarden? Sie sind wohl meist im Bereich des Großhandels und der Industrie faßbar in die Erscheinung getreten, indem sie dort zu den größeren Zahlen zusammengefaßt wurden; aber ihre Urquelle ist nicht etwa das Kapital, das an sich ja unerschöpferisch ist, auch nicht die Natur, sondern die beharrliche, treue Schaffenskraft des deutschen Menschen ist's, dem seine in Familie, Schule und Heer erlangte Geistes- und Willensbildung einen nicht einzuholenden Vorsprung vor den anderen großen Kulturvölkern gab, und den wir heute nur recht erkennen und aufrecht erhalten, freimachen und für den Wiederaufstieg voll ausnützen müssen. Das kann auch ohne Behinderung durch unsere Henker geschehen!

Durch Überwindung des Mammonismus auch in der Wirtschaft schlagen wir dem Feinde die Erdrosselungsknebel aus der Hand!...

„So zeigt sich die Tatsache, daß in unserem „Vaterland" noch reiche Quellen der sachlichen Werteschaffung, der Fruchtbarkeit — und des persönlichen Wohlseins, der Freude — ungehoben vorhanden sind, für die aber allen Landleuten das Auge neu geöffnet und der Wille frisch gerichtet werden muß. Dazu erscheint vorläufig als einzig gangbarer, genügend wirksamer Weg eine Bauernzunft, die 1. in sofort beginnenden Landarbeitsübungen in Arbeitsdienstlagern die rüstige Land-

Digitized by Google

bevölkerung rasch einer erneuernden Einwirkung (vor allem auch in einfacher Buchführung) unterwirft und zugleich 2. für den ganzen Nachwuchs eine geordnete Berufslehrepflicht einrichtet.

Dazu endlich die Frage des praktischen Vorgehens, was ist jetzt zu tun?

Vielleicht lassen sich in nicht zu langer Frist alle Bauern und Landarbeiter landschaftsweise in Landarbeitslager zu einer etwa 14tägigen Landarbeitsdienstleistung einberufen, die allen zunächst einmal eine einfachste bäuerliche Buchführung und den Organisationsgedanken der Zunft übermittelte, — also in zwei oder drei Wochen gründlich zu betreiben hätte:

1. einfache Rechnungsführung für den Bauernbetrieb mit Inventur, Überwachung der Erzeugnisse und Rohstoffe in Bestellung, Ernte und Verwertung, sowie Geldumsatz (ohne aber ihre wirklichen Kassenposten dabei benützen zu müssen) und mit Durchsprechung der eigenen Wirtschaft,

2. die Landarbeitslehre (-lehrzeit) in ihrer zünftigen Ordnung, anschließend zweckmäßig noch

3. Feststellung der in der Heimat der Teilnehmer üblichen Schirrmacherarbeiten (Klütern, Basteln) an dem eigenen Handgerät und Hausrat mit Vergleich neuerer kleiner Musterwerkstätten für Bauernstellen und

4. eine ähnliche Feststellung über die noch vorhandenen Reste ländlichen Hausfleißes und die Möglichkeit ihrer Wiederbelebung.

In welcher Weise allen Bauernfrauen die Grundgedanken etwa der deutschen ländlichen Hausfrauenvereine nahezubringen sind, kann hier nicht näher ausgeführt werden; rein örtliche Veranstaltungen werden da voranstehen ...

Und wenn Eyths freundliches Gesicht aus dem Himmelsfenster heute auf unser Mühen und Ringen in schwerer Notzeit herabschaut und sieht, wie wir nach seinem Wort: „Tut es der Arm nicht, so tut es der Kopf" in rascher Durchführung geordneter Landarbeitslehre den allein möglichen Ausweg aus unseres Volkes Zusammenbruch suchen, dann mag er wohl sinnend nicken und schließlich in der Bauernzunft nur die all umfassende Erweiterung dessen sehen, was er geschaffen, und es billigen, wenn bei dem nun nötigen, völlig unpolitischen Zusammenschluß aller deutschen Landwirte, Bauern und Landarbeiter vom Nordmeer zum Südmeer am Ende gar seine D.L.G. zur zusammenfassenden Mittelkammer, zum Schlußstein mit dem Peitschensiegel werden müßte, — für den wohl der Hammerschlagspruch taugte:

„Auf Gott vertrau und
Bete, arbeite und freue Dich!" —

Hier hat sich wohl bei einigen Lesern ein Mißverständnis ergeben, zu dessen Hebung noch dies zu sagen wäre:

Der Zunftgedanke erschien mir als der einzige Weg zur baldigen Durchführung der Berufslehre und damit zur Pflege des Zusammengehörigkeitsgefühls, des Berufsstolzes und der Charakterentwicklung, und nur um überhaupt eine greifbare Besprechungsunterlage zu geben, wurden die Vorschläge Seite 40 ff. und der Gedanke einer reichsgesetzlichen Schaffung der Bauernzunft mit aufgenommen.

Digitized by Google

An sich erscheint der staatliche Zwang unwesentlich und auch auf keine der Einzelheiten ist ein ernstes Gewicht zu legen; besonders aber hat es mir gänzlich fern gelegen, die großen segensreichen Erfolge der treuen Vereins- und Genossenschaftsarbeit zu unterschätzen und den darin bewährten Vereinigungen ihre Kreise zu stören. Vielmehr war im Gegenteil jener Gedanke aus dem Empfinden heraus gekeimt, daß es den so groß herangewachsenen Vorarbeiten nur an einer bewußten Zusammenfassung fehle, um die mögliche volle Wirkung für unseren Beruf und für das Vaterland erst einmal auszulösen. Und man sollte meinen: ebensowenig wie jetzt landwirtschaftliche Vereine, Kammern, Genossenschaften und D.L.G. sich ineinander in der Arbeit störten, ebensowenig würden sie alle in ihrem Wirken beengt werden, wenn nun plötzlich alle Bauernkreise im Bewußtsein und im Tun einig darin wären, daß unser Beruf ein einzigartiger sei und daß sie zu Deutschlands Erneuerung dessen geordnetes Erlernen als eine Vorzugspflicht freudig anerkennten.

Ohne genaue Kenntnis der Zahlenverhältnisse bin ich dem Eindruck unterlegen, als ständen weniger als 20% aller Landleute außerhalb einer jener Vereinigungen, woraus dann die Überzeugung erwächst: wenn sich einmal die sechs oder zehn Vorsitzenden der Deutschen Gesamtvertretungen aller Bauernkreise (Raiffeisen-, Offenbacher-Genossenschaften, die Bayerischen Zentralgenossenschaften, Deutscher Landwirtschaftsrat, Zentrale der Landwirtschaftskammern, Bund der Landwirte und D.L.G. usw.) aus freiem Entschluß um einen Verhandlungstisch herumsetzten und im Sinne der vorstehenden Gedanken ihren Zusammenschluß zu einem einheitlichen, alle umfassenden Bauernzunft (Bauerngewerkschaft?) oder -Innung nur zum Zwecke der geordneten Berufslehre (einschließlich bäuerlichen Buchführung) verwirklichten, so wäre damit eine volkswirtschaftliche Tat geleistet, die unbeabsichtigt auch weitere heilsame Wirkungen auslösen würde.

Wenn man sich die Zahlen des Weckrufs einmal ansieht und hält an der heute nun doch bestehenden Gleichberechtigung der weiblichen Arbeiter fest, so handelt es sich um den lebenswichtigsten und zugleich auch kopfreichsten aller Berufe, nämlich von mehr als 15 Millionen Berufstätiger!

Und wenn jene kleine Tafelrunde durch ihre bestehende Organisation in kürzester Frist jenen Grundgedanken allen bislang schon organisierten Landwirten übermittelt haben wird und dann bei der nächsten Besprechung am Beratungstisch hier in Berlin durch ihren Vorsitzenden mit einem Knopfdruck bei allen jenen 15 Millionen werktätigen Bauerngliedern den Entschluß auslösen würde, von nun ab sich als gelernte zünftige Berufsgenossen zu fühlen und zu betätigen, so würde darin eine so gewaltige Genesungskraft des gesundesten deutschen Volksteiles geweckt werden, daß kein wirksameres Mittel zum Wiederaufbau Deutschlands zu finden wäre und daß kein Opfer zu groß erscheint zur Sicherung dieses Gewinnes!

In diesem Sinne sollten alle bestehenden Bauernorganisationen jenen Grundgedanken und die geeigneten Wege zu seiner Verwirklichung gerade in ihrem eigensten Wirkungsfelde einmal erwägen, — ob nicht vielleicht doch die Zeit reif befunden werden möchte!?

Digitized by Google

Die besprochene Schrift leidet an der Überfülle der Beziehungen in die nun mal unser lieber Landberuf eingespannt ist, und hat doch nicht recht den Vorteil des Wortes: „Wer vielen bringt, wird jedem etwas bringen", weil leider die zum Teil etwas schwerflüssige Form manchem Leser nicht zusagen wird, wenn es sich auch durchgehends um heute lebenswichtige Dinge handelt. —

Zur Überwindung des v. Liebigschen Gesetzes vom Minimum.

Von Eilh. Alfred Mitscherlich, Königsberg i. Pr.

Nicht gern nehme ich noch einmal in dieser eigenen Angelegenheit die Feder zur Hand; doch ein kurzer erneuter Angriff von Adolf Mayer[1]) zwingt mich dazu. Es ist selbstverständlich, daß alles neue sich nur sehr allmählich Bahn bricht. Wir alle haften am Althergebrachten und setzen Neuerungen solange wie nur möglich, Widerstand entgegen. Dies werden wir umso mehr tun, je älter wir werden und je länger wir selbst Etwas nicht nur für eine unumstößliche Lehre gehalten haben, sondern auch im Sinne dieser, wenn auch falschen Lehre befruchtend auf unsere Wissenschaft eingewirkt haben. Ich weiß so sehr gut, daß ich auch durch die folgenden Zeilen Adolf Mayer von der Unrichtigkeit seiner ganzen Anschauungen nicht überzeugen werde, halte es aber mit ihm trotzdem für angebracht, der periodischen Presse nochmals kurz und bündig den Tatsachenbestand zur Beurteilung zu unterbreiten.

Wenn eine Erscheinung von mehreren Ursachen bedingt wird, so weiß jeder Physiker, ja jeder Naturwissenschaftler heutigen Tages, daß er nur dann den Einfluß, welchen eine dieser Ursachen auf die Erscheinung ausübt, festzustellen vermag, wenn er die Einwirkung aller der anderen Ursachen auf diese Erscheinung ausschließt. Dieses Ausschließen geschieht dadurch, daß man diese Ursachen „konstant" hält. Geschieht dies nicht, so weiß man ja nicht, welche von zwei oder mehreren Ursachen einen Einfluß auf die Erscheinung ausgeübt hat; und noch viel weniger, in welchem Grade dies bei den einzelnen Ursachen der Fall gewesen ist.

Diese allgemein übliche Arbeitsmethode wenden wir nun auf die Erscheinung, die wir als „Pflanzenertrag" bezeichnen an. Die Ursachen, welche die verschiedene Höhe dieser Erscheinung bedingen, sind die verschiedenen Wachstumsfaktoren, zu deren richtiger Erkenntnis uns s. Zt., auch u. a. Adolf Mayer durch seine grundlegenden Arbeiten mit verholfen hat. Der Pflanzenertrag wird also bedingt durch eine große Reihe von Wachstumsfaktoren. Wollen wir nun aber den Einfluß studieren, welchen einer dieser Faktoren auf die Höhe des Ertrages ausübt, so müssen wir nach dem Vorhergehenden alle anderen Wachstumsfaktoren hierbei „konstant" setzen, und nur den Einen allein variieren.

[1]) Landw. Versuchsstationen 1919 S. 247—288, vgl. Fühlings landw. Ztg. 1920, Heft 7/8, S. 156—158.

Digitized by Google

Wie wir die anderen Faktoren konstant setzen, ist nun naturgemäß dabei völlig gleichgültig! Es ist ganz gleichgültig zunächst, ob wir alle anderen Wachstumsfaktoren in ein für die Pflanze erwünschtes Optimum bringen oder nicht! Ob wir z. B. bei Vegetationsversuchen in Gefäßen oder auf einer bestimmten Fläche Landes 5, 20 oder 100 verschiedene pflanzliche Individuen als Indizes benutzen, ob wir die Pflanzen in einer Athmosphäre halten, die 0,03% oder die 5% Kohlensäuregas enthält, ob wir sie in einem Sande ziehen, der zur Hälfte oder zu drei Viertel immer mit Wasser gesättigt gehalten wird, ob wir sie im Freien aufstellen, oder gar in einem Gewächshause, wo den Pflanzen nach meinen Ermittlungen nur noch die Hälfte der Tageslichtintensität zur Verfügung steht, ob wir ihnen nur die halben, nur ein Viertel oder noch geringere Mengen eines notwendigen Nährstoffes verabfolgen, u. s. f. Das alles kann auf das Gesetz, nach welchem der Ertrag mit der Steigerung des einen variablen Nährstoffes zunimmt, gar keinen Einfluß ausüben! Und damit fallen alle Argumente in sich zusammen, welche Adolf Mayer von neuem gegen mein Gesetz der physiologischen Beziehungen oder, wie es Baule neuerdings zweckdienlicher bezeichnet, gegen das „Wirkungsgesetz der Wachstumsfaktoren" ins Feld geführt hat! Bedingung ist bei derartigen Versuchen nur, daß alle anderen Wachstumsfaktoren konstant gehalten werden.

Variiere ich so z. B. den Wachstumsfaktor Phosphorsäure, indem ich den Pflanzen, welche ich in verschiedenen Gefäßen heranziehe, in diesen verschiedenen Gefäßen verschiedene Gaben davon verabfolge, so ist es dabei allerdings meine Pflicht, z. B. für alle Einzelversuche gleich große und gleich geformte Gefäße zu wählen, in allen Gefäßen die gleichen Mengen des gleichen Bodens einzufüllen, in allen Gefäßen die gleichen Mengen an den übrigen Nährstoffen zu geben, den Wassergehalt in allen Gefäßen während der ganzen Vegetationszeit gleich hoch zu halten, die gleiche Anzahl an Pflanzen in jedem Gefäße wachsen zu lassen, alle Gefäße zur gleichen Zeit anzusetzen und zur gleichen Zeit abzuernten und endlich die Gefäße nebeneinander während der ganzen Vegetationszeit derart aufzustellen, daß sie während ihres ganzen Wachstums auch den gleichen klimatischen Wachstumsfaktoren, den gleichen Lichtmengen, Wärmemengen, Kohlensäuremengen . . . unterworfen sind u. s. f. Wie groß alle diese Mengen der einzelnen Wachstumsfaktoren im einzelnen sind, ist dabei völlig gleichgültig! Ja, es ist dabei gar nicht einmal erforderlich, daß wir selbst wissen, wie groß diese überhaupt sind! Genau das gleiche gilt selbstverständlich bei Feldversuchen!

Führen wir den Versuch so durch, so finden wir, daß der Ertrag — ganz gleich welchen Wachstumsfaktor wir als Variable ansetzen — stets dem Wirkungsgesetze der Wachstumsfaktoren folgen wird, welches besagt, daß die Steigerung des Ertrages y mit der Steigerung des variierten Wachstumsfaktors x dem an einem Höchstertrage A fehlenden Ertrage proportional ist; also

$$\frac{dx}{dy} = (A - y)\, c \qquad (1)$$

„c" ist hier der Proportionalitätsfaktor.

Digitized by Google

Dieses Gesetz besagt nichts mehr von einem Faktor, der „verhältnismäßig am meisten im Minimum" ist, sondern es gilt für alle Wachstumsfaktoren in gleicher Weise; und steht darum im Gegensatze zum Gesetze vom Minimum, wie dieses einst von v. Liebig und später allgemeiner von Adolf Mayer und von E. Wollny formuliert worden ist. Der Pflanzenertrag kann danach durch alle Wachstumsfaktoren gesteigert werden, wenn von diesen nicht optimale Mengen vorliegen, ganz gleich, wie sich die anderen Faktoren gestalten, ganz gleich, ob ein anderer Faktor verhältnismäßig am meisten im Minimum ist.

Bleiben wir bei unserem Beispiele, so wird hierin der Höchstertrag A bedingt durch die zufällige Wahl der Mengen an den anderen Wachstumsfaktoren. Wird einer dieser Faktoren günstiger angesetzt, so muß A größer werden; damit wird aber gleichzeitig naturgemäß jeder Wert von y höher bei gleicher Gabe von x, da $\frac{dx}{dy}$ dem Werte von (A—y) proportional sein muß. Wir sehen also an dem Beispiele, wie der Pflanzenertrag gleichzeitig von zwei verschiedenen Wachstumsfaktoren abhängig ist, und was hier für den zweiten dieser Faktoren gilt, gilt selbstverständlich auch für den dritten, den vierten . . ., kurz für alle Wachstumsfaktoren. Der Pflanzenertrag ist eben nicht nur bedingt durch den verhältnismäßig am meisten im Minimum befindlichen Wachstumsfaktor, sondern in der Tat durch sämtliche Wachstumsfaktoren, und durch die Mengen, in welchen diese gerade den Pflanzen während der Vegetation zur Verfügung stehen. An der Hand unserer experimentellen Belege hat B. Baule diesem Gesetze eine sehr einfache Form geben können, welche dartut, wie der Ertrag y von allen Wachstumsfaktoren bedingt wird:

Gleichung (1) lautet integriert:

$$\log (A-y) = \log A - cx \qquad (2)$$

entlogarithmieren wir diese und lösen wir sie nach y auf, so ergibt sich:

$$y = A\,(1 - e^{-cx}) \qquad (3)$$

Haben wir mehr Wachstumsfaktoren, so wird durch die Steigerung aller dieser schließlich der Höchstertrag E erreicht werden, und die Abhängigkeit des Ertrages von allen diesen Wachstumsfaktoren, deren Mengen x, x_1, x_2, x_3, ... sein mögen, findet nach der folgenden Gleichung statt:

$$y = E\,(1-e^{-cx}) \cdot (1-e^{-c_1 x_1}) \cdot (1-e^{-c_2 x_2}) \cdot (1-e^{-c_3 x_3}) \cdot (\,.\,) \cdot (\,.\,) \cdot \ldots \qquad (4)$$

hierin sind die Größen c, c_1, c_2, c_3 . . . maßgebend für den Einfluß, welchen die entsprechenden Wachstumsfaktoren auf den Ertrag ausüben.

Dieses Wirkungsgesetz der Wachstumsfaktoren dürfte keine Verwirrung, sondern vielmehr eine weitgehende Klärung in vielen Fragen unserer landwirtschaftlichen Pflanzenbaulehre herbeiführen. Es würde mich deshalb um der Sache willen freuen, wenn es bald allgemeinen Eingang in unsere Wissenschaft fände. Persönlich kann ich es aber andererseits auch verstehen, wenn man es der alten Tradition wegen oder — was auch häufig der Fall sein mag — wegen der lästigen Mathematik, beiseite schieben will! Auf lange wird das nicht gehen, da es sich von selbst durchsetzen wird.

Digitized by Google

Zur chemischen Bodenanalyse.

Von Dr. F. Münter, Halle a. S.

In Heft 7/8 dieser Zeitschrift veröffentlicht Prof. Blanck eine Kritik über meine Untersuchung „Zur chemischen Bodenanalyse", wobei er die Beurteilung der Bodenanalyse zur Erkennung der Bodentypen sowie des Verwitterungszustandes vermißt, welche Untersuchung überhaupt nicht zur Erörterung stand. Auch ist nicht die Stickstoffbestimmung und die mechanische Analyse berücksichtigt. Mir galt es eine möglichst brauchbare, einheitliche Methode zur Erkennung des Bodenkapitals an Pflanzennährstoffen vorzuschlagen. Schon auf S. 181 schrieb ich in der Anmerkung: Ähnlich wie durch Abbohren eines Kohlenfeldes annähernde Menge der abbaubaren Kohlen festgestellt wird, so soll das Nährstoffkapital der Böden (also nicht die absolute Menge) ein Bild über die den Pflanzen etwa zur Verfügung stehende Nährstoffmenge geben. Beide Größen . . . , sind also, wenn auch unsichere, jedoch wichtige Daten". Diese Sätze sollten doch schon genug auf den Umfang des Begriffes „Nährstoffkapital" und die Voraussetzungen der Untersuchung, sowie den Inhalt und die Grenzen der Analysenmethode hinweisen. Ich habe bereits im ersten Absatz der Arbeit selbst einige Gründe, weshalb die Werte unsicher sein müssen, angegeben und schrieb: „Aus solchen Gründen kann die Feststellung der Nährstoffmenge die Düngerbedürfnisfragen nicht lösen". Auch die Pauschanalyse nicht, ebensowenig ein Bodenauszug mit Kohlensäure, verdünnten Mineralsäuren oder organischen Säuren. Daraus ist aber schon zu ersehen, daß es sich bei der Salzsäuremethode um eine Hilfsmethode für die Praxis, nicht für die Wissenschaft handelt.

Als die Arbeit begonnen wurde, besaßen wir noch Kolonien und da fragte es sich, ob diese oder jene Böden fähig seien, gewisse Kulturen tragen zu können, erhebliche Düngung oder keine erfordern, ob eine Bewässerungsanlage sich rentieren würde. Die Bodenuntersuchungen sollten also lediglich praktische Ergebgebnisse zeitigen. Da konnten nicht erst Feldversuche angestellt werden. Die Erden wurden in den Kolonien einer möglichst einfachen Untersuchung unterworfen oder nach Deutschland zur Beurteilung gesandt. Es mußten für die chemische Betrachtung (neben anderen) Normen aufgestellt werden, was aber nur geschehen konnte, wenn die chemische Untersuchung, trotz aller Bedenken, gleichmäßig ausgeführt wurde. Aus den verschiedenen, in der Arbeit angeführten Gründen, dazu die Schwierigkeit der gleichmäßigen Untersuchung in den Tropen, wurde zur Lösung des Bodens kalte, konzentrierte Salzsäure vorgeschlagen, wobei ich schrieb „von festzusetzender Stärke", also mich nicht an eine bestimmte Konzentration band. Wen ich nicht höhere als 25 %ige Salzsäure benutzte, so war die Kriegszeit daran schuld, während welcher meist konzentriertere Salzsäure nicht zu erhalten war. Ebenso konnte bei Untersuchung mit konzentrierter Salzsäure in der Wärme leider nicht mehr drei Stunden im Wasserbade erhitzt werden, weil wegen der inzwischen eingetretenen Gassperrzeiten die Lösungen nicht drei Stunden hintereinander erhitzt werden konnten. Auch ein Vorteil der kalten Auszugsmethode.

Digitized by Google

Wenn die gleichmäßige chemische Untersuchungsmethode für Böden aus verschiedenen Zonen beanstandet wird, so möchte ich doch daran erinnern, daß die Kalkuntersuchungen für Böden unserer Gegenden gleichmäßig durchgeführt werden, die Betrachtungsnormen für Sand- und schwere Böden aber verschieden sind. So geschieht es auch bereits zwischen Tropenböden und Böden Mitteleuropas.

In große Auseinandersetzungen brauche ich mich nicht einzulassen, weil die Arbeit unter anderen Gesichtspunkten als den von Prof. Blanck gewünschten durchgeführt wurde. Es interessieren hier weniger der bestmöglichste Löslichkeitsgrad einer Säure, Berücksichtigung der durch kohlensaure Salze neutralisierten Salzsäure, die Bauschanalyse, sondern trotz aller Mängel eine brauchbare, möglichst einfache Bodenanalyse. Es genügt oft auch schon, wie dies in der Praxis meist geschieht, eine Feststellung des Gehaltes an Kali, Kalk, Phosphorsäure auf mittlerer Löslichkeitslinie, ferner Stickstoff zur provisorischen Beurteilung des Nährstoffzustandes eines Bodens. Dabei hänge ich gar nicht an der von mir vertretenen Methode. Bodenuntersuchungen mit verschiedenen Lösungsmitteln würden einfach an der Preisfrage bei den Landwirten scheitern. Von allen diesen Gesichtspunkten aus halte ich eine gleichmäßige Salzsäuremethode, trotz aller Bedenken, als praktische Bodenanalyse vorläufig noch für brauchbar. Selbstverständlich ziehe ich den jahrelangen Felddüngungsversuch der chemischen Bodenanalyse vor, eben wegen der unvermeidlichen Beurteilungsschwierigkeiten. Daß mir die Mängel der reinen chemischen Bodenanalyse für die Praxis nicht unbekannt sind, kann auch daraus ersehen werden, daß ich in weiteren Arbeiten die Pflanzenanalyse zur Erkennung eines Bodendüngungszustandes — eine ebenfalls vom hohen Standpunkt der Wissenschaft mangelhaften Methode — einer Betrachtung unterworfen habe (Journal f. Landw. Bd. 66 S. 229).

Für rein wissenschaftliche Untersuchungen des Bodens kommen eben andere Momente in Betracht.

Bodenlockerungsgeräte ohne Bodenwendung.

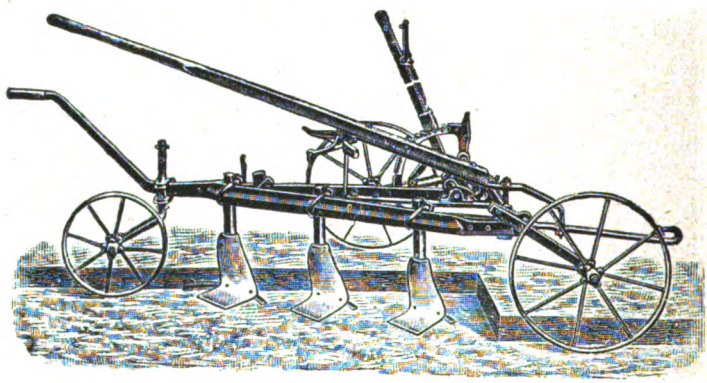
Von E. Bippart, Magdeburg.

Auf den schweren Bodenarten verdirbt eine jede Pflugfurche im Frühjahr das herzustellende Saatbeet, ja selbst das Heraufholen von Bodenstreifen mit dem Federzahn an die Oberfläche ist sehr nachteilig. Der alte Krümmer mit den senkrechten Zinken und den nach vorne auslaufenden Gänsefüßen hat diesen Fehler nicht; er lockert, ohne den Boden zu wenden, dagegen ist er sehr schwergängig und verstopft sich leicht auf verunkrautetem Acker. Namentlich zeigen sich diese Übelstände, wenn man eine tiefere Lockerung, 15 cm und darüber, verlangt. Die Schwergängigkeit des Geräts muß einem jeden Beobachter dieser Arbeit in die Augen fallen, wenn er sieht, daß die ganze Erdmasse, die der Krümmer bedeckt, bis zu den eingestellten Tiefgang gleichzeitig dadurch in Bewegung gesetzt wird, daß sich die Erde gegeneinander reibt. Selbstverständlich wächst der Schwergang

Digitized by Google

eines solchen Gerätes bedeutend, wenn es zum Gebrauch für einen Motor vergrößert und für einen noch größeren Tiefgang hergestellt wird.

Die angeführten Mängel in der Bodenbearbeitung hatte ich schon vor länger als 10 Jahren herausgefunden, was mich zur Erfindung meines Schälpfluges ohne Bodenwendung führte, die mir seiner Zeit von dem Kaiserlichen Patentamte unter Nr. 214525 patentiert wurde. Ich bin damals mit der Erfindung an die Öffentlichkeit getreten und habe das Gerät von der D. L. G. und verschiedenen Landwirtschaftskammern prüfen lassen, was mir seitens der D. L. G. die Anerkennung „Neu und beachtenswert" einbrachte; damit war dessen Leistungsfähigkeit bewiesen. Aber die praktische Landwirtschaft verhielt sich damals ablehnend gegen dieses Gerät, sodaß die Fabrikation nicht fortgeführt werden konnte. Beistehend folgt die Abbildung eines derartigen Gerätes, welches etwas sehr primitiv in der Form ist, die im Laufe der Zeit sich mehr entwickelt haben würde, woran aber das richtige Prinzip zu erkennen ist. Die mit einer Meißelspitze



versehenen glatten Schare schneiden in ihre Breite von je 20—25 cm einen Erdstreifen senkrecht und wagrecht ab, der dann, aus dem Zusammenhang genommen, durch den Arbeitsdruck auf der scharfen Ebene des Schares nach hinten geschoben wird, um am hinteren Ende herabzufallen. Es wird nur soviel Erde bewegt, wie die Schare breit und lang sind und doch wird die ganze Ackerfläche durchschnitten und aufs beste gekrümelt. Das als Keil wirkende Schar bricht dadurch die ihm gegenüberstehende Erdsäule in sich zusammen, so daß sie selbst bei zähem Tonboden in ihrer ganzen Höhe eine Krümelstruktur erhält, selbst bei einem Tiefgang von 25 cm. Der abgebildete Schälpflug war nur für mäßigen Tiefgang und für flaches Schälen bestimmt. Bei größerem Tiefgang hat sich die Form des Sack'schen Untergrundkörpers mit Meißelspitze besser bewährt, wie sie im Sack'schen Katalog von 1916 auf Seite 24 unter Nr. XXII oder für besondere Tiefbearbeitung auf Seite 88 unter Nr. 367 abgebildet ist.

Bei ganz flacher Schälarbeit von nur wenigen Zentimetern, die zum Stoppelschälen genügt, stellte es sich heraus, daß bei einigermaßen bündigem Boden die Scharoberflächen sich leicht mit Erde versetzten und dann eine unvollkommene Arbeit lieferten. Auf der langen Scharfläche ist der Bodendruck gegen die schiefe Ebene

Digitized by Google

zu gering, um die Erde darüber hinwegzuführen, sie bleibt daher hängen, und verursacht dann das so unangenehme Versetzen des Schares. So nötig eine lange, schiefe Ebene bei einem größeren Tiefgang ist, um eine Krümelung der aufstehenden Erdsäule herbeizuführen, um so weniger Zweck hat sie für eine flache Arbeit. Erde, die nur einige cm tief abgeschnitten wird, krümelt schon durch das Abschneiden allein vollständig, wie wir von der Arbeit mit der Handhacke wissen. Für diese Flacharbeit hat daher die schiefe Ebene des langen Schares gar keinen Zweck und es ist daher besser, sie zu entfernen, da sie nur schädigend wirkt. Die Schare können daher durch Messerklinken ersetzt werden, denen man zu dem zu bearbeitenden Boden eine steile Stellung gibt, so daß die Schneide nur aufsitzt und die Klinke einen Winkel von 35—40° zur Bodenfläche bildet. Zur besseren Führung im festen Boden werden die Messer ebenfalls mit Meißelspitzen versehen, die um etwa 2 cm die Messerschneiden überragen. So erhält man ein leichtzügiges, flacharbeitendes Schälgerät, wie es zum Stoppelschälen vollständig genügt und wegen seiner Leichtzügigkeit eine sehr leistungsfähige Breite erhalten kann. Diese ist für die drängende Arbeitszeit in der Ernte sehr wichtig.

Die fortwährend steigenden Löhne bei verringerter Arbeitszeit, die so hohen Preise der Arbeitstiere und der Motore machen es für die Landwirtschaft immer notwendiger, daß möglichst arbeitsersparende Geräte verwendet werden, wenn wir unseren Betrieb mit einigermaßen intensiver Bodenbearbeitung aufrecht erhalten wollen. Hier habe ich einen Weg gezeigt, möge er zum Segen für unsere jetzige Not beschritten werden.

Altarische und iranische Tierzucht.

Von Ernst Feige.

Der Bedeutung, welche die Sprachdenkmäler der Veden und des Aveſta für die Indogermanistik haben, verdanken wir eine ziemlich genaue Kenntnis der wirtschaftlichen Kultur derjenigen Stämme, denen die genannten Literaturwerke angehören. So gibt es denn auch wenige indogermanistische Schriften, die sich nicht mehr oder weniger eingehend auch mit den Wirtschaftszuständen der „Arier" Indiens und Ostirans befassen.

Es könnte darum die Frage aufgeworfen werden, ob diese Darstellung der — hier der Kürze halber — als altarisch bezeichneten Tierzuchtverhältnisse der Veden und des Aveſta überhaupt noch vonnöten ist. Sicherlich kann die hier vorgenommene Materialsammlung nichts bieten, was über die Darstellungen von Zimmer[1]) und Geiger[2]) hinausginge. Uns treibt aber kein sprachwissenschaftliches Interesse, sondern es handelt sich hier um einen Beitrag zur Geschichte der Tierzucht, gleichwie es schon in früheren Ausführungen versucht wurde[3]). Aus diesem Gesichtspunkt

[1]) H. Zimmer: Altindisches Leben. Die Kultur der vedischen Arier. Berlin 1879.

[2]) W. Geiger: Ostiranische Kultur im Altertum. Erlangen 1886.

[3]) Die altgriechische Tierzucht (Jahrb. für w. und pr. Tierzucht XIII) und die altbiblische Tierzucht (Fühlings landw. Zeitung 1920.)

Digitized by Google

heraus erscheint es angebracht, unabhängig von der unter ganz anderen Voraussetzungen arbeitenden Sprachwissenschaft vorzugehen.

Der Grund für diese Methode kann vorläufig nur angedeutet werden, solange das Material für eine Zusammenfassung noch nicht genügt. Während die Indogermanistik alle überlieferten wirtschaftlichen Lebensäußerungen der zum indogermanischen Sprachstamm gerechneten Volksstämme als Ausfluß einer ursprünglichen Volkseinheit zusammenfaßt, wollen wir alle wirklichen oder vermeintlichen Ähnlichkeiten zwischen den vorgeschichtlichen Tierzuchtverhältnissen zunächst außer acht lassen. Man weiß über die von der Indogermanistik angenommenen Zusammenhänge zwischen den Völkerstämmen mit verwandten Sprachwurzeln zu wenig, um darauf befriedigende Erklärungen aufbauen zu können. Die Indogermanistik selbst schwankt bei der geographischen Bestimmung des hypothetischen Urvolkes außerordentlich; zwischen Ostasien und Nordwesteuropa wurden schon fast alle Landschaften als Urheimat angesprochen. Zudem steht die Konstruktion eines indogermanischen Urvolkes, die eine feste Voraussetzung der Sprachwissenschaft bildet, in schwer überbrückbaren Gegensätzen zu allen natürlichen und wirtschaftlichen Erscheinungen, wenigstens soweit die Verbreitung der sogen. indogermanischen Kulturelemente auf unmittelbare Verbreitung ihrer Träger zurückgeführt wird. Schon der Tierzüchter weiß, daß die Haustierhaltung von geographischen Bedingungen sehr tiefgehend beeinflußt wird und daß es kaum denkbar erscheint, für eine lokale Anpassungsform eine fast universale Verbreitung anzunehmen. Um nicht von den Deutungen der vergleichenden Sprachwissenschaft beeinflußt zu werden und von hypothetischen Voraussetzungen ohne sachliche Grundlage abzuhängen, ist das Material nach den Quellen [1]) hier neu zusammengestellt worden.

Eine genaue Zeitbestimmung für die schriftliche Aufzeichnung unserer Quellen läßt sich nicht geben. Wir müssen uns ganz allgemein mit der Angabe begnügen, daß die Veden etwa um 1500 v. Chr. entstanden und daß die Avestaschriften etwas später, spätestens zur Lebzeit des Religionsstifters Zoroaster, niedergeschrieben worden sind. Immerhin geht daraus hervor, daß sie weit über die unserem Einblick offene geschichtliche Periode jener Gegenden hinausreichen.

Der Ausbreitungsraum beider Sprachstämme ist in dem iranischen Hochlande Innerasiens zu suchen; die Veden erzählen uns von den Kämpfen um die neue indische Heimat der weiter vordringenden Volksteile. Jedenfalls war das ursprüngliche Wohngebiet Gebirgsland, in dem heute die Viehwirtschaft vorwiegt mit eingeschlossenem Ackerbau. Wir haben die arischen Stämme des Avesta und der Veden als Zwischenstufe zwischen Nomadentum und der seßhaften Ackerbaukultur aufzufassen. Es ist hier nicht der Ort, um an Hand der geographischen Heimatbestimmung Parallelen kulturgeschichtlicher Art zu ziehen. Immerhin sind die Grenzverhältnisse Irans für die Geschichte der Tierzucht interessant genug, zumal einige Nachbarstämme bekannt geworden sind: im Norden das Hochland von Kleinasien und Armenien sowie das Schwarze Meer; im Westen das der mesopotamischen Ebene vorlagernde Berg-

[1]) H. Graßmann: Rigveda. I, II. Leipzig 1876—77. F. Spiegel: Avesta. I. II, III. Leipzig 1852, 1859, 1863.

Digitized by Google

land von Kurdistan und der Persische Meerbusen; im Süden der Indische Ozean (Arabisches Meer) und endlich im Osten die Ebenen Indiens mit dem Pandschab, wo die vedischen Arier eine neue Heimat fanden. Ein Blick auf die Karte zeigt uns sofort die kulturgeschichtliche Bedeutung dieser Landbrücke zwischen West- und Ostasien.

Die Sprachwissenschaft lehrt, daß beide Sprachstämme sehr nahe verwandt sind und nur dialektische Unterschiede aufweisen. Größer sind aber die Verschiedenheiten, die aus dem ganzen geistigen Gepräge unserer Quellen hervorleuchten. Während das Avestavolk einen passiveren Eindruck erweckt, erscheint das vedische voller Tatkraft. Welche geschichtlichen Gründe für diese Entwickelung maßgebend waren, läßt sich an Hand der Quellen nur vermuten. Die Avestaschriften zeugen von einer schon in Spitzfindigkeiten erstarrten Religionsausübung und deuten darauf hin, daß es sich um ein alterndes, an die Landschaft gebundenes Volk handelte. Verschiedene Hinweise legen auch die Annahme nahe, daß ihm die Widerstandskraft gegen äußere Feinde zu erlahmen begann. Ganz anders treten uns die vedischen Inder als ein kampf- und beutelustiges, noch viel urwüchsigeres Volk entgegen. Das läßt darauf schließen, daß die Veden ein höheres Alter besitzen als der Avesta und daß die gleichzeitig mit dem Avestastamm nach den iranischen Gebieten gekommenen nunmehrigen Inder ihre Ausbreitung fortsetzten.

Der Bestand der altarischen Tierzucht bietet uns ein bekanntes Bild: Rind, Schaf, Ziege, Pferd nebst Esel und Maultier dienen der züchterischen Verwendung, besonders der Iranier erfreut sich des Haushuhnes und daneben fehlt natürlich auch nicht der Hund. Dagegen fällt die Schweigsamkeit unserer Quellen dem zahmen Schwein gegenüber auf. Das Wildschwein — denn nur darauf können sich die verschiedenen Vergleiche der Veden beziehen — war den Ariern wohl bekannt, und Indien ist eines der Stammländer des Hausschweines. In der Gegenwart ist die geringe Bedeutung des Schweines für West- und Mittelasien angesichts der Haltung des Islam wohl zu verstehen, in der von uns betrachteten Zeit waren die Gesetze des Korans aber noch nicht vorhanden. Trotzdem schätzten die iranischen und indischen Arier ebenso wie die Semiten das Schwein nicht und nahmen es auch nicht in ihren Haustierbestand auf. Diese Beurteilung des Borstenviehs ist offenbar in den mittel- und westasiatischen Kulturkreisen unseres Betrachtungsgebietes fest verankert und hat sich, unabhängig von allen Kultur- und Völkerverschiebungen, erhalten, sodaß der Islam nur als der Erbe tief eingewurzelter Anschauungen erscheint, die ursprünglich gar keine religiösen Beziehungen gehabt haben dürften. Aus geographischen Gründen wäre es merkwürdig, wenn unter dem Haustierbesitz der Arier nicht auch das Kamel erschiene. Es läßt sich jedoch auch hier ein Unterschied zwischen den beiden Stämmen aus den Quellen herauslesen. Während im Avesta das Kamel noch deutlich als Bestandteil des Haustierbesitzes aufgeführt wird (so Vend. IX), tritt es in den Veden ganz zurück und die Übertragung des Wortes auf einen anderen Begriff bei den vedischen Indern deutet darauf hin, daß das Kamel aus ihrem Gesichtskreis zunächst entschwunden war.

Ganz offenbar erweist sich die altarische Tierzucht nicht als ein Vertreter einer unvermischten Wirtschaftskultur, sondern es sind schon die verschiedensten Elemente

Digitized by Google

in ihr zusammengeflossen. Die obigen Bemerkungen über die geographischen Verhältnisse Irans lassen das verständlich genug erscheinen. Infolge seiner natürlichen Grenzen bildet dieser Länderteil eine Sackgasse, aus der die eingeborenen und eingewanderten Volksstämme förmlich nur tropfenweise nach außen gelangen können — und das um so weniger, je nachdrücklicher kraft ihrer politischen Stärke die Völker der benachbarten Ebenen ihre Grenzen sichern konnten. Zudem verirrten sich in die verhältnismäßig ärmlichen iranischen Hochländer nicht die stärksten und widerstandsfähigsten Stämme, sondern wohl nur diejenigen Nomaden, die einem überlegenen Gegner weichen mußten. So kam es sicherlich zu einer Übereinanderlagerung verschiedenster Völkerkulturen mit ihrem großen Einfluß auf den Wirtschaftsbestand. Dadurch ist die seltsame Mannigfaltigkeit der altarischen Tierzucht bedingt, deren Charakter weder dem der vorwiegend nomadischen noch dem der vorwiegend seßhaften Wirtschaftskultur entspricht.

Das tritt schon bei Betrachtung des Rindes hervor. Wenn es auch wahrscheinlich ist, daß die vedischen Arier den Hauptbestandteil ihrer Haustierformen den eroberten Landschaften verdanken, so weist doch die Art der Nutzung auf ererbte Kenntnisse aus dem Westen hin. Man kann sich kaum vorstellen, daß die Arier mit ihrem ganzen Viehbestande in Indien eingebrochen sein sollten. Dagegen sprechen rein praktische Erwägungen, dann aber auch die vedischen Schilderungen. In allen Tönen wird die Gottheit um reiche Beute an Vieh, besonders Rindern, angefleht, und zahlreich sind die Hinweise auf die von den Feinden — lies den eingeborenen Landesbewohnern — zu erhoffende Beute an solchen. Ihre religiösen und kulturellen Gebräuche brachten die Arier aber sicher nach Indien mit, wenn sie diese dort auch umbildeten. Einer der hervorstechendsten war die vielseitige Verwendung der Butter, deren Herstellung ihnen zweifellos aus ihrer ursprünglichen Heimat bekannt war. Leider wissen wir zu wenig über die wirtschaftlichen Zustände Indiens vor dem Einbruch der Arier, um bestimmen zu können, ob die Butterherstellung dort schon vorher bekannt war. Sehr wahrscheinlich ist das aber nicht, denn es widerspricht dem ganzen Charakter Indiens. Hier lernten die Arier neue Rinderformen, den Büffel und den Gaur, kennen; die Butter des Büffels hat auch in der Gegenwart keine besondere Bedeutung erlangt, in Indien nur lokal zur Schmalzbereitung, und ganz allgemein kennen die warmen Gebiete des östlichen Asien die Benutzung der Milch zur Butterbereitung nicht, ebenso wenig wie ursprünglich der Süden Europas. Man kann also annehmen, daß die vedischen Arier den Gebrauch der Butter in ihrer neuen Heimat einführten. Dafür spricht noch ein weiterer Punkt. Der größte Teil Indiens fällt der Wirtschaftsform des Ackerbaues zu und nach den Darstellungen, welche die Veden von den Eingeborenen geben, handelt es sich offenbar um seßhafte Stämme. Wenn man nun die Butter — wofür wir den Beweis an anderer Stelle bringen müssen — als ein ursprüngliches Attribut des Nomadentums gemäßigter Zonen betrachtet, so ergibt sich ein weiterer Grund zu der Annahme, daß die Kenntnis der Butter im Indusgebiet auf die Einwanderung der vedischen Arier zurückgeht. Die arische Rinderzucht erhält mithin eine wirtschaftliche Bedeutung, welche ihren Wert über die anderen primitiven Wirtschaftsverhältnisse des gleichen Zeitraumes weit heraushebt. Denn wo wir sonst hinblicken, überall fehlt in der Regel das eine

Digitized by Google

oder andere Element in der Benutzung des Rindes. Eine völlige Vereinigung finden wir, soweit unsere Kenntnisse reichen, hier zuerst in den früheren geschichtlichen Perioden. Die Benutzung des Rindes für die anderen wirtschaftlichen Bedürfnisse des Menschen ist ja kein charakteristisches Merkmal der alten Arier. In der ganzen bekannten Welt des Altertums steht das Rind im Dienste des Ackerbaues und der Lastenförderung, ob wir nun nach dem Westen Europas oder dem Osten Asiens gehen. Sowohl die vedischen Arier wie die Iranier des Avesta stellten das Rind in den Dienst des Landmannes und benutzten es als Vorspann für den Transportkarren (z. B. Gathas XXXIV, 14; Farv.-Y. XXIX, 11; Rigv. VIII, 83). Der hohe Wert der Rinderhaltung spiegelt sich besonders in der Liebe, mit der dieser Wirtschaftszweig in den Veden dargestellt wird. Wir lernen so alle Eigenheiten der altarischen Züchtung kennen, besser als aus anderen Literaturdenkmälern — ausgenommen die ägyptischen. Zunächst fällt uns die gute Pflege aller Haustiere auf, die sich beim Rinde in der ständigen Betonung der Stallhaltung und Weidepflege kundgibt. Der hohen Bedeutung der Milchviehhaltung entspricht eine sorgfältige Einhaltung der Melkzeiten und die Sauberhaltung des Viehes. Besondere Verwunderung erweckt es bei den Indern, daß die warme — mithin gekochte oder gare — Milch den ungekochten, also rohen Kühen entstammt, oder mit einem anderen Wortspiel, die weiße Milch dem schwarzen Euter. Besser als auf die Entstehungsgeschichte der Milch verstanden sich die vedischen Ararier aber auf ihre Verwendung. Außer der schon erwähnten Butterherstellung benutzte man künstliche Mittel, um das Gerinnen zu beschleunigen. Vielleicht stellten die Arier aus der Butter auch Schmalz her; wenn der Übersetzer Recht hat, so kann uns die obige Bemerkung über den noch heute geübten Gebrauch bei der Verwendung der Büffelbutter einen Anhalt dafür geben, denn der Ausdruck „Schmalz" findet sich öfters in dem deutschen Text [1]).

Auch was wir sonst noch über die altarische und altiranische Rinderzucht erfahren befestigt das Bild von ihrer großen Vollendung. Der intensiven Nutzung entspricht die Andeutung über die Mannigfaltigkeit der Farbe. Man ist gewöhnt, bei primitiven Tierzuchtverhältnissen sonst einfarbige Rassen zu finden. Hier findet sich jedoch ganz deutlich der Hinweis auf die Scheckung (so V, 32) neben dem auf einfarbig rote Tiere. Doch wenden wir den Blick wieder zurück auf die Benutzung. Wir sahen schon, daß eines der wichtigsten Elemente der vorgeschichtlichen Rinderzucht die Spannviehhaltung war. Sowohl die Lastenförderung mit dem Ochsenkarren als auch der Pflugkultur lag bei den Ariern das Rind ob. Der Wagenbau stand bei den alten Ariern in hoher Blüte, wie wir noch bei Besprechung des Pferdes hören werden. Der Ausdruck für „Joch" (anschirren, verbinden) entspricht einer fast allgemeinen indogermanischen Gleichung wie wenige andere Sprachwurzeln. Vorwiegend werden wohl aber Ochsen oder Stiere zum Spanndienst verwendet worden sein, soweit die vedischen Inder in Betracht kommen. Die Avestaschriften machen scheinbar keinen besonderen Unterschied in der Verwendung der Geschlechter zum Arbeitsdienst, wie denn bei letzteren auch keine Spur von der schwärmerischen Verehrung, welche jene

[1]) Zur Vermeidung von Unübersichtlichkeit sind die benutzten Textstellen nur ausnahmsweise angegeben.

Digitized by Google

der Milchkuh zollen, zu finden ist. Darauf mag auch die geringe Bedeutung beruhen, welche bei den Vedaleuten der Fleischnutzung des Rindes zukam. Wohl hören wir gelegentlich von Büffelopfern (Rv. V, 29). Die Veden weisen aber den Keim für die spätere sakrale Verehrung der Kuh in Indien auf und deutlich ist die Mahnung (Rv. VIII, 101): „Tötet nicht die schuldlose unerschöpfliche Kuh". Der Avestastamm ist nicht so empfindsam veranlagt, er spendet auch zahlreiche Kühe zum Opfer (Khorda-Av. XXI, 6). Auf einem Zufall kann dieser Unterschied zwischen den nahestehenden Stämmen nicht beruhen, auch sind die Veden älter, so daß von einer sich weiter entwickelten gemeinsamen Tendenz nicht gesprochen werden kann. Der Iranier nützt eben seinen Rinderbestand mehr als Fleischquelle aus, muß also von vornherein auf diese Nahrung mehr angewiesen gewesen sein als der Inder. Seine Nahrungsmittelwirtschaft weist noch viel mehr nomadische Züge auf als die des Inders; die Milchviehhaltung gewinnt einen höheren Intensitätsgrad erst in der Seßhaftigkeit und man wird bei den vedischen Schilderungen der fetten Weidegründe und der von Milch strotzenden Kühe unwillkürlich an die züchterischen Verhältnisse unserer Marschen erinnert; die altiranische Tierzucht läßt sich ohne Schwierigkeiten mit der unserer Mittelgebirge vergleichen.

Ein mehr nach dem Norden als nach dem Westen weisender Zug der altarischen Tierzucht ist die Kenntnis und der Gebrauch der Kastration (Vend. XIX, 70; Av. III, 9). Wo der Ursprung der Kastration überhaupt zu suchen ist, läßt sich noch nicht erkennen. Jedenfalls gab ihr Gebrauch aber den Ariern und Iraniern ein sehr wichtiges Hilfs- und Förderungsmittel der Zucht an die Hand und beweist, daß sie die Tierhaltung schon mit erheblichem züchterischen Verständnis betrieben. Doch die vedischen Inder erweisen sich auch bei ihrem Umfang züchterischer Erkenntnis wieder den Iraniern überlegen, indem bei ihnen die Verwandtenpaarung verpönt ist gegenüber den Anschauungen der Iranier, denen die Inzucht als etwas Preisenswertes erscheint (Vacna XIII, 28).

Es bleibt noch übrig zu sagen, daß die Haut des toten Rindes eine wichtige Rolle in der Wirtschaft der Arioiden Asiens spielte, wie denn ein vedischer Sänger mit der ganz stattlichen Zahl von hundert gegerbten Häuten belohnt wird (Rv. 8, 55). Die gewerbliche Verwendung wird natürlich die verschiedenartigste gewesen sein. Uns interessiert vor allem die Anwendung bei der Herstellung der zum Spanndienst nötigen Geschirrteile, wie auch einzelne Teile des Wagens mit Riemenwerk verbunden wurden. Besonders groß ist die Bedeutung der Rindshaut wegen ihrer Undurchlässigkeit bei der Bereitung des Nationalgetränks der vedischen Inder, aber auch der Iranier, des „Soma" bezw. „Haoma".

Die hochstehende Technik der altarischen Rinderhaltung deutet schon auf eine gewisse Entwicklung der Tierzucht unserer beiden Stämme aus den primitivsten Verhältnissen heraus hin. Insbesondere tritt die in der Stufenfolge der Entwicklung zu unterst anzunehmende Vorherrschaft der Ziegenzucht teils unter dem Einfluß der Rinder-Milchviehhaltung, teils infolge des geringeren Fleischbedarfes zurück. Denn das ursprüngliche Element der Ziegenzucht war neben der Fleischgewinnung die Milchnutzung und das um so bedeutungsvoller, je extensiver noch die Wirtschaftskultur

Digitized by Google

war. Die Ziege ist dasjenige der wirtschaftlich bedeutsamen Haustiere, das unter allen körperlich und geistig dem Naturzustand am nächsten geblieben ist. Wo sich eine bewußtere Wirtschaftskultur mit bestimmten Zielen entwickelte, da ging sie zum Schaf oder Rind über. In der sogenannten Urzeit überwog aber allem Anschein nach die Ziege an wirtschaftlicher Bedeutung die übrigen Haustierbestände. Sie ist sowohl das Wirtschaftstier des Kleinsiedlers als auch des Nomaden, wobei sie durch Lieferung des Rohstoffes für die Weberei auch noch die Stelle des Schafes einnimmt. Wohl berichten unsere Quellen auch die Verwendung der Ziege zur Milchgewinnung, den Eindruck einer sehr großen Bedeutung dieses Zweiges der Ziegenzucht erhält man aber nicht. Viel sinnfälliger ist noch für die Gegenwart die große Bedeutung der Ziege für die Gewebeherstellung in ganz Mittelasien; die Namen Kaschmir, Angora u. a. erübrigen einen weiteren Beweis. In den Veden und dem Avesta tritt die Behandlung der Ziege im ganzen schon zurück, die Erinnerung an ihre einstige Vorherrschaft findet sich aber einmal bei den Indern in einer mythologischen Vorstellung (Rv. VI, 55). Einen ähnlichen, nur ungleich sinnfälligeren Vorgang bemerken wir im klassischen Griechenland, wo sich in Mythologie und Namengebung ein Denkmal der ursprünglich überwiegenden Ziegenhaltung erhalten hat.

Es läßt sich aus unseren Übersetzungen nicht ganz klar feststellen, ob die zahlreichen Erwähnungen des Widders als Opfertier sich auf den Ziegenbock oder das männliche Schaf erstrecken. Das Schaf erscheint in frühen Perioden der Wirtschaftskultur oft mit der Ziege vergesellschaftet und wird auch dann selten verdrängt, wenn das Rind an die Stelle der Ziege tritt. Seine Aufgaben innerhalb der menschlichen Wirtschaft sind eben von vornherein fest umrissen und es hat sich noch kein Ersatz für seine Leistungen gefunden. Seine bedeutend stärkere Umbildung im Haustierstand der Ziege gegenüber läßt vermuten, daß es von Anfang an viel mehr einem bewußten Zuchtbetriebe unterworfen worden ist. Trotzdem ist seine natürliche Widerstandsfähigkeit wenig beeinträchtigt worden, sodaß es überall als sehr wichtiger Bestandteil des nomadischen Viehkapitals erscheint. Infolge seiner unschätzbaren Bedeutung als Wollelieferant übertrifft es aber die Ziege und ersetzt bei den asiatischen Nomaden sogar das Schwein an Fleisch- und Fettproduktion. Es ist daher erklärlich, daß das Schaf in unseren Quellen nächst Rind und Pferd die häufigste Erwähnung findet und als Opfertier eine große Rolle spielt. Eine Wirtschaftskultur, dem das Schwein fremd war und das Rind nur in geringerem Umfange zur Fleischlieferung herangezogen, war auf ein Ersatztier wie das Schaf unmittelbar angewiesen, selbst wenn man das ausgedehnte Gewerbe der Wollverarbeitung ganz außer acht läßt. Die Bezeichnung „urnavati" („wollig") für das Schaf beweist aber auch deutlich diese wirtschaftliche Verwendung. Das ist nicht unerheblich, denn nicht durchweg kommt den Schafen der frühesten, uns erkennbaren Kulturperioden ein Wollvlies zu. Hier ist es jedenfalls herausgebildet, wie ohne Zweifel auch der merkwürdige Fettschwanz, denn das persische Fettschwanzschaf hat sich auch nach Indien verbreitet. Ebenso wie das wertvollere Rind wird ein Teil der Bestände in Ställen untergebracht (Rv. X, 106), jedoch fand nicht die ganze Zahl darin Unterkunft und waren darum dem Raub von seiten wilder Tiere und von Menschen ausgesetzt (Vend. XIX, 109; XIII, 28 usf.).

Digitized by Google

Wie eben erwähnt, ist neben dem Rind das Pferd das häufigst erwähnte und hervorgehobene Haustier der Inder und Iranier. Wenn es noch irgend eines Beweises für die hervorragende Stufe der altarischen Tierzucht bedürfte, so wäre er durch die Stellung des Pferdes gegeben. Um die Bedeutung dieses Umstandes richtig zu würdigen, müssen wir uns die Stellung des Pferdes in den Tierzuchtgebieten des Altertums überhaupt kurz vergegenwärtigen.

Die Verhältnisse der Pferdezucht des Altertums bilden einen Prüfstein für die vorgeschichtlichen Anschauungen überhaupt. Während die uns hier beschäftigenden östlichsten Ausläufer der sogenannten indogermanischen Völkerfamilie das Pferd bereits in ihren Kulturkreis einbezogen und die Pferdezucht sogar zu hoher Blüte gebracht haben, spielt in den westlichen Kulturkreisen sogar noch in geschichtlicher Zeit das Pferd eine sehr untergeordnete Rolle als Haustier. Sowohl die nomadischen Semiten der Bibel wie auch ein zu den Westindogermanen gerechneter Stamm, wie die homerischen Griechen, lassen die geringe Bedeutung des Pferdes erkennen, ja sogar der Römer der ersten Kaiserzeit noch hielt ganz im Gegensatz zu unseren heutigen Anschauungen den Kriegsdienst bei der Fußtruppe für vornehmer als den zu Pferde. Erst im 7. Jahrhundert v. Chr. etwa wird der Rennsport bei den Griechen zu einer nationalen Angelegenheit, während er bei den Iraniern und vedischen Indern schon lange vorher eine Rolle spielt. Die Reitkunst vollends erscheint im klassischen Altertum erst sehr spät; wir dürfen uns durch die summarische Darstellung der uns nur lückenhaft bekannten Geschichtsperioden des Altertums nicht darüber täuschen lassen, daß die betrachteten Vorgänge zeitlich sehr auseinanderliegen und keine geringeren Umwälzungen in sich bergen als die Neuzeit. Der Werdegang des kleinen latinischen Staatswesens zum gewaltigen römischen Weltreich mit der wirtschaftlichen und kulturellen Völkervermischung umfaßt eine Spanne, die etwa derjenigen des Ausbaues des englischen Weltreiches und der tiefgehenden Umbildung ganz Europas entspricht. Ein Zeitraum von einigen Jahrhunderten höchstens genügt, um geographisch ganz fernliegende Einzel-Volksinteressen wirtschaftlich und politisch zu verbinden. So bedeutet das Auftreten des Pferdes im Altertum insofern geradezu eine Umwälzung der Kultur, als wenige Völker dem Ansturm der äußerst beweglichen pferdebesitzenden Scharen Widerstand leisten konnten. Dabei tritt das Pferd bei den uns bekannten Völkern zunächst nur am Kriegswagen auf, von den noch viel gefährlicheren Reitervölkern hören wir zwischen dem zweiten und ersten Jahrtausend vor Chr. noch nichts. Auch das Pferd der alten Arier ist ein Zugtier für den Kriegs- und Rennwagen, es findet sich noch keine Erwähnung der Reitkunst, trotzdem 500—1000 Jahre später die literarischen Quellen die Reitkunst für Meder, Perser und die dem iranischen Hochlande nördlich vorgelagerten Ebenen belegen. Auffälligerweise wird etwa um 500 v. Chr. die Butter bei dem sachlich noch ungenügend aufgeklärten Stamm der „Skythen", offenbar einem Sammelnamen, lokalisiert. Daß sowohl das Reitpferd wie die Butter zunächst geographisch isoliert blieben, ist jedenfalls sehr bemerkenswert. Es ist also zu beachten, daß die altarische Tierzucht wohl durch die Kenntnis der Butter ein vor den weiter westlichen Kulturkreisen eigentümliches Gepräge besaß, daß jedoch die ausschließliche Kenntnis des Pferdes als Zugtier eine Verbin-

Digitized by Google

dung mit den übrigen Gliedern der Welt des klassischen Altertums und darüber hinaus Ägyptens sowohl wie Mesopotamiens, bis zur Wende des 1. Jahrtausends darstellt.

Ebenso unermüdlich wie in der Lobpreisung des Rindes erweist sich der vedische Arier bei der Schilderung von Schönheit und Adel des Pferdes. Auch der Iranier wendet alle seine Liebe dem edelsten der Haustiere zu. Ihm gilt die sorgfältigste Pflege, selbstverständlich wird es in Ställen gehalten und zu seinem Dienst kostbar geschmückt. Das Pferd der alten Arier muß ein ganz anderes Tier gewesen sein als das struppige Vieh der alten Germanen, wie es Tacitus schildert, oder der kleine Karrengaul vieler Slaven, wie ihn der Weltkrieg in vielen Vertretern aus den westrussischen Provinzen Polens und des Ostseegebietes zu uns geführt hat. Auch wenn wir den altpersischen Skulpturen des Pferdes eine nahe Beziehung zu dem altarischen Pferdematerial Irans zuschreiben dürfen, ergibt sich ein ganz anderes Bild. Wir erhalten dann die Vorstellung von einem großen, feurigen Tier und dem entsprechen auch die Schilderungen in den Veden und dem Avesta (Khorda-Av. XXIV, 18; Rv. V, 55, 56 usw.). Aus den Veden ergibt sich, mit welcher Sorgfalt das Pferd gepflegt wurde; nicht nur der Pferdestriegel wird erwähnt (IX, 85 B u. a.), sondern man erhöht die Schönheit des äußeren Anblickes durch Salben der Mähnen mit Butter (so III, 6), oder man schmückt es mit kostbaren Schabracken (Kh.-Avesta XXIV, 21); ja der Iranier läßt Kuh und Pferd den verfluchen, der sie unzureichend ernährt. Die Schnelligkeit ist das Hauptattribut der arischen Pferde. Es zieht den dahinstürmenden Kriegswagen, während der Lastwagen von Ochsen bewegt wird, oder es muß beim friedlichen Spiel im Rennwagen seine Schnelligkeit erproben. Beide Stämme haben offenbar das Rennen zu einem nationalen Sport ausgebildet, denn bei Iraniern sowohl wie bei Indern sind sogar besondere Rennbahnen erwähnt, ja ihre Länge scheint ein bestimmtes Maß gewesen zu sein (Vendidad II, 97). Äußerlich läßt sich der Pferdebestand nach verschiedenen Farben unterscheiden, denselben, die wir an unseren Pferden kennen (Schecken, Füchse, Braune, Rappen, Schimmel usw.). Ebenso wie beim Rind und Schaf wird die Zucht durch den Gebrauch der Kastration unterstützt, wenn auch Hengste angespannt werden.

Ebenso ausschließlich wie in der ältesten Zeit das Pferd ein Hilfsmittel politischer Interessen ist, ebenso ausschließlich finden wir den Esel mit seinen Abkömmlingen als Wirtschaftstier. Wenn er auch heute im Westen Asiens das Pferd an Bedeutung überwiegt, so mußte er seine Bedeutung als Zugtier doch ursprünglich gegen das Rind erst erkämpfen. Seine Zahl muß immerhin auch beträchtlich gewesen sein, behauptet doch einmal ein vedischer Sänger, 100 Esel erhalten zu haben und auch bei den Iraniern bildet der Esel eine gangbare Münze, wenn man einem Arzt das Honorar auszuzahlen hat. Der Esel genießt aber eine geringere Schätzung als das Pferd; der Inder soll ihn nicht vor letzteres spannen, es wird auch direkt ausgesprochen, daß der Esel geringer ist denn das Pferd. Die Stuten wurden offenbar zum Lasttragen benutzt, während im Wagen Hengst und Maultier Verwendung fanden.

Es erübrigt sich noch, auf einige der kleineren Haustiere einen Blick zu werfen. Der universal verbreitete Hund fehlt natürlich auch bei den alten Ariern nicht, obwohl der Inder ihn nicht so sehr schätzt wie der Iranier. Als Jagdtier erscheint der

Digitized by Google

Hund ja schon sehr früh in der menschlichen Kultur und als solches scheint er auch beim Inder die Hauptrolle gespielt zu haben (Eberjagd). Beim Iranier ist seine Stellung scheinbar viel entwickelter; es werden (Vend. V, 93—97) dreierlei Arten seines Gebrauches unterschieden: der Hund, der zum Vieh gehört, der zum Dorf gehört und der aufs Blut geht. Es handelt sich also offenbar um den Hofhund, den Schäferhund und den Jagdhund. Bemerkenswert ist, daß im Avesta der Hund rechtlich als ein unentbehrliches Attribut der Viehhaltung und der Siedlung betrachtet wird und daß er daher auch rechtlichen Schutz genießt.

Für die Beurteilung der Tierzucht innerhalb der Geschichte der Wirtschaftskultur bedeutungsvoller als die Stellung des Hundes ist diejenige des Haushuhnes bei den Iraniern. Mehr noch als der Hund genießt der Hahn religiöse Verehrung. Nach den Ländern des klassischen Altertums gelangte das Huhn erst durch die Berührung der Perser mit den Griechen und bei diesen wird es auch deutlich genug als „persischer Vogel" bezeichnet. Bekanntlich wird die wilde Stammform unseres Haushuhnes in dem Bankivahuhn Indiens angenommen, wobei der Weg nach Iran möglicherweise durch den Einfall der vedischen Arier in Indien und die dadurch angeknüpften Beziehungen zwischen beiden Länderstrichen gegeben sein mag. Wie dem auch sei, der Besitz des Huhnes bei den arisch-iranischen Stämmen ist ein weiterer Beleg dafür, daß sich ihre Tierzuchtverhältnisse von denen der westlichen Indogermanen in sehr wesentlichen Punkten unterschied. Schon die Sprachvergleichungen weisen eine vollständige Einheit auf; wenn man aber eine einheitliche indogermanische Kulturverbreitung annehmen will, so ist das Fehlen vieler Glieder — von denen wir schon einige feststellen konnten — sehr schwer zu erklären, und um so schwerer, je besser unsere Kenntnis von den dauernden Beziehungen wirtschaftlicher und kultureller Art schon in vorgeschichtlicher Zeit wird. Die Tierzucht der vedischen Inder und der Iranier weist trotz vieler Beziehungen zu Nachbargebieten so viele eigentümliche und von den anderen Kulturen verschiedene Merkmale auf, daß sie als etwas ganz Abgeschlossenes erscheint. Trotz der später herausgebildeten Angleichungserscheinungen an die Tierzuchtverhältnisse anderer Kulturgebiete kann man keine ursprüngliche Einheit unbedingt annehmen, wenn nicht Form und Kultur der Haustiere zweifelsfrei übereinstimmen. Besitzen die westlichen und östlichen Kulturkreise jetzt auch gleicherweise etwa das Pferd, so kann man diesen Besitz doch nicht als ein einheitliches Kulturelement der geographisch so verschiedenen Volksstämme betrachten. Weder stimmt ihr Besitz der zoologischen Form nach überein, noch waren die ursprünglichen wirtschaftskulturellen Voraussetzungen in der Benutzung dieselben. Die europäischen Völkerschaften töteten das Pferd als Schlachttier, im Osten fehlt dieser Gebrauch. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei anderen Zweigen der Tierzucht und eine genauere Untersuchung darüber wird nicht nur über die Kulturgeschichte der Tierzucht, sondern auch über die Rassen- und Verbreitungsgeschichte der Haustiere Aufschlüsse geben.

Digitized by Google

Allgemeine Rundschau.

Düngung.

Die Wertverluste des Kalkstickstoffs beim Lagern hat erneut Dr. F. Weiske in Bonn, zum Gegenstand von Untersuchungen gemacht, über die er in den Landw. Jahrbüchern, LIV. Bd. Heft 4, berichtet.

Die bei der Aufbewahrung von Kalkstickstoff auftretenden Umsetzungen des Kalziumzyanamids üben nach zwei Richtungen einen ungünstigen Einfluß auf dieses Düngemittel aus. Zunächst durch die Bildung von Verbindungen, die schädigend auf die Pflanzen wirken oder doch mindestens für sie keine geeignete Stickstoffquelle bilden, weiterhin aber dadurch, daß beim Lagern Stickstoffverluste eintreten, die eine entsprechende Wertverminderung bedingen.

Dr. Weiske prüfte durch seine Versuche zunächst, ob die Stickstoffverluste des Kalkstickstoffs unter gewöhnlichen Aufbewahrungsbedingungen als wertmindernder Umstand stark ins Gewicht fallen. Er stellte fest, daß durch Aufbewahrung an trockener Luft jede Veränderung des Kalkstickstoffs vermieden wird, während an feuchter Luft unter ungünstigen Bedingungen schon in verhältnismäßig kurzer Zeit erhebliche Stickstoffverluste eintreten und das Kalziumzyanamid zum großen Teile in Dizyandiamid übergeht. Je dünner die Schicht des Kalkstickstoffs ist, um so energischer wird die Einwirkung der Wasseraufnahme sein und desto schneller werden die Umsetzungen verlaufen. — Bedeckung des Kalkstickstoffs übt einen gewissen Schutz aus, doch ist er nicht erheblich; die Art der Bedeckung hat keinen nennenswerten Einfluß, besonders übt die chemische Beschaffenheit des Deckmaterials keinen Einfluß auf die schützende Wirkung aus; allein der Luftabschluß durch das Deckmaterial ist das Wirksame.

Über die Wirkungen des Dizyandiamids auf die Pflanzen lassen neuere Untersuchungen erkennen, daß dizyandiamidhaltiger im Gegensatz zu unzersetztem Kalkstickstoff die Keimung meist nicht beeinträchtigt, dagegen im Laufe der Entwickelung deutlich schädigend wirkt. Namentlich ist von verschiedenen Seiten übereinstimmend die Weißfärbung und das Absterben der Blattspitzen bei Hafer weiter eine erhebliche Ertragsverminderung sowie eine nutzlose Anhäufung des Stickstoffs in den Blättern beobachtet worden. Die von Weiske zur weiteren Klärung der Frage nach der Wirkung von Kalkstickstoff mit geringerem und höherem Gehalt an Dizyandiamid durchgeführten Versuche wurden zunächst mit weißem Senf angestellt; verwendet wurden nur Kalkstickstoffe mit verhältnismäßig niedrigem Gehalt an Dizyandiamid. Überraschenderweise wirkte der Kalkstickstoff mit dem höchsten Gehalt an Dizyandiamid am besten, während ein annähernd dizyandiamidfreier Kalkstickstoff am ungünstigsten abschneidet.

Anders waren die Ergebnisse bei Versuchen, die mit Hafer angestellt wurden. Hier war festzustellen, daß unzersetzter Kalkstickstoff, wenn die Bestellung unmittelbar der Düngung folgt, namentlich bei größeren Gaben, eine starke Keimschädigung bewirkt. Bei altem, durch den Wasserdampf der Luft verändertem Kalkstickstoff ist die Schädigung um so geringer, je weiter die Zersetzung und Dizyandiamidbildung fortgeschritten ist. Dizyandiamid übt demnach einen wesentlich nachteiligen Einfluß auf die Keimung nicht aus. Bei der weiteren Entwicklung des Hafers wirkt dagegen das Dizyandiamid sehr ungünstig auf diesen ein, während eine Beeinträchtigung durch frischen Kalkstickstoff nicht wahrnehmbar ist. Die Schädigung nimmt zu mit steigender Gabe. Sie macht sich zunächst bemerkbar durch Weißfärbung der Blattenden, der bei höheren Gaben ein Absterben größerer Blatteile von der Spitze aus folgt. Der Gesamtertrag wird erheblich vermindert. Er sinkt mit steigenden Gaben, während gleichzeitig der Prozentgehalt der Gesamttrockenmasse an Stickstoff zunimmt. In noch höherem Maße als der Gesamtertrag nimmt der Ertrag an Körnern ab, deren Stickstoffgehalt indessen keine wesentlichen Unterschiede aufweist. Im Stroh findet mit steigenden Dizyandiamidgaben eine stark zunehmende nutzlose Anhäufung von Stickstoff statt. Der Dizyandiamidstickstoff wird demnach vom Hafer aufgenommen, doch wird er, wie auch die Untersuchungen Pfeiffers gezeigt haben, in Blättern und Stengeln aufgespeichert, ohne daß er zur Eiweißbildung tauglich ist. Auch bei den Versuchen von Popp ergeben sich ähnliche Verhältnisse. Die Gesamtaufnahme des Stickstoffs aus dem Kalkstickstoff

Digitized by Google

sinkt ganz bedeutend mit dessen Gehalt an Dizyandiamid, seine nutzbare Verwertung durch die Pflanze fällt, wie sich aus der Anhäufung im Stroh ergibt, in noch stärkerem Maße als die Gesamtaufnahme. Auch dieser Versuch bestätigt, daß ein erheblicher Gehalt des Kalkstickstoffs an Dizyandiamid den Wert dieses Düngemittels wesentlich herabsetzt.

Betriebsfragen.

Stellungnahme der Buchstellenleiter zu wichtigen Buchführungs- und Steuerfragen. Berichterstatter: Dr. Burg Berlin. Am 1. und 2. Juni 1920 fand eine Zusammenkunft der Leiter der Buchstellen der landwirtschaftlichen Körperschaften und Berufsverbände zu Berlin statt, zu der die Zentralstelle zur Erforschung der landwirtschaftlichen Betriebsverhältnisse eingeladen hatte. An beiden Tagen waren je 60 Teilnehmer anwesend. Die reichhaltige Tagesordnung, die von Vertretern des Landes-Ökonomie-Kollegiums, der Betriebsabteilung der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft und der Zentralstelle aufgestellt war, sah die Beratung der zurzeit besonders dringlichen Buchführungs- und Steuerfragen vor. Die Beratungen waren außerordentlich eingehend. Sie führten zu Ergebnissen, die als Richtlinien von Bedeutung sind. Fast zu allen behandelten Gegenständen hatten die Berichterstatter Leitsätze vorgelegt, die in folgender Fassung einstimmig zum Beschluß erhoben wurden.

Allgemeine Grundsätze der Inventarbewertung und Abschreibung. Berichterstatter: Dr. Felber-Halle. 1. Um die Anerkennung landwirtschaftlicher Buchführung zu erleichtern, empfiehlt es sich, die Grundsätze für Bewertung der Betriebsmittel bei Aufstellung der Inventuren zu vereinheitlichen. 2. Bei Bewertung landwirtschaftlicher Betriebsmittel zu Buchführungszwecken sind im allgemeinen die auf den Inventurtag amortisierten Gestehungskosten zur Anwendung zu bringen; sofern jedoch der zeitige Verkaufswert ein geringerer ist, wäre dieser zugrunde zu legen (siehe § 139 der Reichsabgabenordnung). Soweit bei der ersten Inventur die Gestehungskosten sich nicht zahlenmäßig feststellen lassen, sind sie unter Hinzuziehung von Ersatzwerten zu schätzen. 3. Verkaufswerte können nur für Betriebsmittel in Anwendung kommen, die unmittelbar zum Verkauf oder zum Verbrauch im eigenen Haushalt bestimmt sind.

Grundsätze der Ertragswertberechnung. Berichterstatter: Dr. Sagawe-Berlin. 1. Als Unterlagen für Güterschätzungen müssen neben die Kaufpreissammlungen Ertragswertsammlungen treten. 2. Die Buchstellen des Reiches stellen in gemeinschaftlicher Arbeit nach einheitlichen Grundsätzen eine Ertragswertstatistik auf. 3. Als brauchbares Schätzungsverfahren kann unter normalen wirtschaftlichen Verhältnissen die Schätzung der Landgüter nach dem Rohertrage unter Benutzung des Ertragswertfaktors nach Laur angesehen werden. Wenn möglich, sind entsprechende Methoden jetzt schon von den Buchstellen auszuarbeiten.

Einheitliche Wirtschaftsstatistik. Berichterstatter: Dr. Burg-Berlin. 1. Voraussetzung einer einheitlichen und sachdienlichen Wirtschaftsstatistik auf buchmäßiger Grundlage ist die Organisation der Wirtschaftsforschung des Landbaues im Reiche, die vom Reiche, von den Staaten und den landwirtschaftlichen Körperschaften zu fördern und zu finanzieren ist. 2. Zu den künftigen Hauptaufgaben der Buchstellen gehört die Gewinnung der Ergebnisse einer ausreichenden Zahl landwirtschaftlicher und insbesondere bäuerlicher Betriebe und die monographische und statistische Verarbeitung der Betriebsergebnisse nach einheitlichen Grundsätzen, Begriffen und Unterlagen. 3. Hauptaufgabe der Zentralstelle zur Erforschung der landwirtschaftlichen Betriebsverhältnisse ist die Sammlung, Verarbeitung und Zusammenstellung der von den Buchstellen ermittelten Betriebsergebnisse für das Reichsgebiet.

Steuerfragen. Berichterstatter: Dr. Schroers-Münster und Dr. Hagemann-Bonn. 1. Die heute in Berlin tagenden Leiter der Buchstellen der Landwirtschaftskammern und der landwirtschaftlichen Berufsverbände sind sich darüber einig, daß die Vorschrift in § 32 des Reichseinkommensteuergesetzes, wonach die Abschlüsse geordneter, den Reinertrag nachweisender Bücher über den Betrieb der Land- oder Forstwirtschaft „als Grundlage" für die Ermittlung des Betriebsgewinnes zu verwenden sind, so zu verstehen ist, daß die land- und forstwirtschaftlichen Bücherabschlüsse in gleicher Weise wie die Bücherabschlüsse gewerblicher Betriebe bei der Einkommensteuerveranlagung

Digitized by Google

benutzt werden müssen und für die Veranlagung des Betriebsgewinnes entscheidend sind. Die Versammlung verwahrt sich gegen jede Auslegung, welche dieser Auffassung und der gleichartigen Auffassung des Steuerausschusses der Nationalversammlung entgegensteht. 2. Bei der Ermittlung des Ertragswertes des land- oder forstwirtschaftlich genutzten Grundvermögens für das Reichsnotopfer ist auf die Nachhaltigkeit des Ertrages, die in den Friedenserträgen ihren Ausdruck findet, das entscheidende Gewicht zu legen. Einflüsse aus der Zwischenzeit, die den Ertrag nachhaltig steigern oder mindern, sind entsprechend zu berücksichtigen. Im übrigen müssen die Ergebnisse der Kriegsjahre völlig außer Betracht bleiben.

Zweckmäßigkeit gemeinsamer Arbeit der Buchstellen und regelmäßige Aussprache der Buchstellenleiter. Berichterstatter: Dr. Sagawe-Berlin. 1. Die Zweckmäßigkeit gemeinsamer Aussprachen der Buchstellenleiter wird von der Versammlung nach dem Verlauf dieser Sitzung einstimmig anerkannt. 2. Die Tagesordnung hat auch den Beweis der Notwendigkeit weiterer gemeinschaftlicher Arbeit erbracht, die in regelmäßigen gemeinsamen Aussprachen zur Einigung der Ansichten führen soll. 3. Eine Einigung und ein geschlossenes Vorgehen der Buchstellenleiter in Buchführungs- und Steuerfragen ist notwendig, um den von ihnen als richtig anerkannten Anschauungen auch allen Instanzen gegenüber zum Durchbruch zu verhelfen. 4. Als berufener Mittelpunkt dieser Einigungsbestrebungen erscheint die Zentralstelle zur Erforschung der landwirtschaftlichen Betriebsverhältnisse als völlig neutrale Instanz, die deshalb gebeten wird, die Organisation der Arbeitsgemeinschaft in ihre Hände zu nehmen.

Organisationsfragen der Buchstellen. Berichterstatter: Hermes-Stettin. Zu diesem Punkt der Tagesordnung wurden Beschlüsse nicht gefaßt, weil der Gegenstand auf einer späteren Sitzung noch ausgiebiger besprochen werden soll, da heute noch zu wenig Erfahrungen vorliegen. Weil dieser Gegenstand aber gerade jetzt von besonderer Bedeutung ist, so wird nachstehend das Hauptergebnis der Ausführungen des Berichterstatters und der Verhandlungen kurz wiedergegeben. Die meisten landwirtschaftlichen Körperschaften beanspruchen, daß die Buchstellen sich selbst erhalten und auch statistische und sonstige, im allgemeinen Interesse liegenden Berechnungen ohne Vergütung ausführen, weil Mittel dafür nicht oder nur ausnahmsweise zur Verfügung stehen. Das führt zu finanzieller Notlage, die heute bei fast allen Buchstellen festzustellen ist. Die Notlage der Buchstellen verschärft sich immer mehr durch die steigenden Gehälter, Sach- und Reisekosten und Verteuerung der Verwaltung infolge der Ausdehnung des Umfanges der Buchstellen. Dazu kommen die übermäßige und immer wachsende Beanspruchung der Buchstellen in Steuerfragen und die Notwendigkeit, für Verbreitung der Buchführung in bäuerlichen Betrieben gegen geringe Gebühren zu sorgen. Die Dringlichkeit, die Bauern zur Buchführung zu bringen, zwingt dazu, in ständige enge Fühlung mit ihnen zu kommen. Das alles weist darauf hin, eine vorsichtige Dezentralisation der Buchstellen anzustreben. Diese wäre je nach den wirtschaftlichen Verhältnissen der betreffenden Gegend in verschiedener Form denkbar, z. B. als Nebenstellen, Genossenschaften, Vereine und durch Anschluß an die Kreisbehörden. Nebenstellen würden zu ihrer Einrichtung zunächst die Aufwendung großer Mittel seitens der Hauptstellen erfordern. Die Genossenschaften würden die erforderlichen Mittel durch Anteile und Kredit bei den Genossenschaftsbanken selbst aufbringen. Dagegen ist es schwer, den bäuerlichen Landwirt zum Beitritt zu bewegen, da ihm durch die feste Form der Genossenschaft ein gewisser Zwang und die Haftpflicht auferlegt werden. Anderseits bleibt der Bauer, wenn er einmal Opfer gebracht hat, der Buchführung als Genossenschaftler treu. Bei Vereinen besteht zunächst die Schwierigkeit, die ersten Mittel zu beschaffen. Ferner ist es nicht möglich, bei Verlusten Nachschüsse zu erheben, und schließlich liegt die Gefahr nahe, daß der Verein bei ungünstiger Geschäftslage auseinanderfällt. Die Einrichtung von Buchstellen bei Kreisbehörden ist nicht zu empfehlen, weil dadurch ein unerwünschtes Abhängigkeitsverhältnis gegeben wird, und weil das Vertrauen der Bauern fehlt. Das Gedeihen jeder dezentralisierten Buchstelle hängt in erster Linie von der Persönlichkeit ihres Leiters ab und von dessen Befähigkeit, sich das Vertrauen seiner Auftraggeber zu erringen. Die Organisation der Nebenstellen usw., insbesondere hinsichtlich der Buchführungsform, Arbeitseinteilung, Gebühren usw., ist eine interne Angelegenheit und je nach den Verhältnissen des betreffenden Bezirkes zu regeln.

Digitized by Google

Pflanzenkrankheiten.

Versuche zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses sind seit 1915 von der Hauptstelle für Pflanzenschutz an der landwirtsch. Hochschule Bonn-Poppelsdorf ausgeführt worden. Nach dem von Dr. **Schaffnit** in der Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten 1920, Heft 2/3 veröffentlichten Berichte war das Ergebnis der fünfjährigen Bodendesinfektionsversuche ein negatives. Weder durch starke Düngemittelgaben von Kainit, Kalkstickstoff usw., noch durch Desinfektionsstoffe konnte die Vernichtung der Sporangien von Chrysophlyctis endobiotica oder auch nur eine Beschränkung der Stärke des Auftretens des Pilzes erzielt werden. Unter den in den 5 Versuchsjahren auf ihre Widerstandsfähigkeit geprüften 203 Kartoffelsorten ist nur eine geringe Anzahl von Infektion frei geblieben: Sechswochen, Poppehurt, Trog 37, Wohlgeschmack, Blaue Nieren, Juli, Koralle, Lech, Topas, Tanusia, Jubel, Ada, Amerikanische Riesen, Isolde, Prof. Märcker, Weiße Riesen, Matador II, Kalif, Sokol, Agraria, Erika, Roland, Soliman. Diese Sorten sind als immun gegen die Krankheit anzusprechen; die Immunität scheint aber nach den gemachten Wahrnehmungen keine absolute, sondern eine relative zu sein; sobald die Pflanzen nicht mehr die normale Entwicklungsform zeigt und in ihren physiologischen Funktionen geschwächt ist infolge von pathologischen Zuständen, die durch die Knollen übertragen werden und in nicht parasitären Staudenkrankheiten, Verkümmerung usw. zum Ausdruck kommen, büßt sie ihre Widerstandsfähigkeit ein.

Unter den zu ergreifenden Maßnahmen zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses werden nach Schaffnits Ansicht, neben den bereits bekannten, folgende in Betracht kommen:

In erster Linie wird man den Anbau der als immun ermittelten Sorten auf krebsverseuchten Böden in Betracht zu ziehen haben. Es wird Aufgabe der beteiligten Regierungen sein, reichsgesetzliche Bestimmungen zu erwirken, denen zufolge nur der Anbau von Originalsaatgut oder I. Nachbau krebswiderstandsfähiger Sorten in den krebsverseuchten Gebieten statthaft ist. Zur Förderung ihres Anbaus und ihrer Verbreitung muß auch die Gewährung von Staatsbeihilfen zur Beschaffung krebsfester Saat zu billigem Preise ins Auge gefaßt werden. In der Rheinprovinz ist dieser Anregung durch das preußische Ministerium für Landwirtschaft und durch die Provinz bereits Folge gegeben.

Zur Ermittelung neuer Kartoffelkrebsherde und Feststellung der Größe der befallenen Flächen muß die durch Polizeiverordnung gebotene Meldepflicht seitens der Gemeindeverwaltungen mit aller Energie durchgeführt werden. Die neu gemeldeten Herde sind durch Feldkontrolle von staatlicher Seite nachzuprüfen.

Literatur.

Hummel, Hans, Diplom-Landwirt, Verbandssekretär beim landw. Hauptverband für Württemberg in Stuttgart. **Die Düngemittel und ihre Verwendung bei den bekanntesten Kulturpflanzen.** Für den kleineren Landwirt bearbeitet. Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer in Stuttgart. Preis 2 ℳ; bei Bezug von 100 Stück je 1,85 ℳ; hierzu 20% Teuerungszuschlag.

Das kleine Heft kann dazu dienen, in den Kreisen auch der kleineren Landwirte das Verständnis für den Wert und den richtigen Gebrauch der verschiedenen, insbesondere der käuflichen Düngemittel, zu wecken und zu klären; es eignet sich zum Massenvertrieb in besonderem Maße.

Wieninger, Georg, Sachberater für Geflügelzucht im deutsch-österreichischen Staatsamt für Landwirtschaft. **Die Geflügelzucht für den Kleinbetrieb.** Mit 25 Abbildungen. (Die Kleinwirtschaft. Von Helmer und Alfonsus). Verlag für Landwirtschaft und Gartenbau von Eugen Ulmer in Stuttgart. Preis 3 ℳ, zuzüglich 20% Teuerungszuschlag.

Dieses Bändchen der Sammlung „Die Kleinwirtschaft" bringt das Wissenswerteste für den Kleingeflügelzüchter, um ihn in den Stand zu setzen, einen tunlichst großen wirtschaftlichen Vorteil aus seiner Geflügelhaltung zu ziehen, von der richtigen Anschauung ausgehend, daß je mehr kleinere Geflügelhaltungen wir in Zukunft besitzen, die wenigstens so viel Hühner halten, als den aus Haushalt und Garten zu erwartenden Abfällen entspricht und je weniger an Futter zugekauft zu werden braucht, eine um so bedeutungsvollere Arbeit im Interesse unserer Volkswirtschaft geleistet wird. Die Schrift sei den Kleingeflügelzüchtern bestens empfohlen.

Digitized by Google

Lucas, Fr., Ökonomierat, Direktor des Pomologischen Instituts in Reutlingen. **Anleitung zur Obstkultur.** Zum Gebrauch an Obst- und Gartenbauschulen, an landwirtschaftlichen und ähnlichen Lehranstalten sowie zum Selbstunterricht. 13. vermehrte Auflage. Mit 38 Textabbildungen, mit 4 lithographierten Tafeln. Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer, Stuttgart. Preis geb. 8 ℳ (und 20% Teuerungszuschlag).

Das jetzt in 13. Auflage vorliegende Lehrbuch ist in der Hand eines tüchtigen Lehrers ein vortreffliches Hilfsmittel zur zweckmäßigen Gestaltung des Unterrichts im Obstbau. Es ist in seinem Inhalt den neuen Erfahrungen entsprechend gestaltet und in einzelnen Teilen verändert, hat aber im ganzen sein altes Gesicht behalten, wenn auch die farbige Schädlingstafel der Not der Zeit zum Opfer fallen mußte. Bei der erfreulichen Zunahme des Interesses an einem erfolgreichen Obstbau wird das gut ausgestattete und mit vielen lehrreichen Abbildungen versehene Buch weiter seine Vorzüge erweisen können.

Zander, Professor Dr. Enoch (Landesanstalt für Bienenzucht in Erlangen). **Die Zucht der Biene.** Mit 176 Abbildungen nach Aufnahmen des Verfassers. (Handbuch der Bienenkunde in Einzeldarstellungen. V.). Stuttgart 1920. Verlagsbuchhandlung Eugen Ulmer. Preis geb. 12 ℳ, zuzüglich 20% Teuerungszuschlag

In diesem 5. Bande seines Handbuches der Bienenkunde gibt der als Bienenforscher rühmlichst bekannte Verfasser eine Darstellung der Zucht der Biene auf durchaus wissenschaftlicher Grundlage nach seinen langjährigen Erfahrungen und Erprobungen und zeigt, wie man auf möglichst einfache, naturgemäße und hygienische Weise einen leistungsfähigen Bienenstamm zu erziehen imstande ist. Nach Klarlegung der Grundlagen einer erfolgreichen Imkerei werden die Bienenwohnungen behandelt, wobei aus vollster Überzeugung der bewegliche Bau und die Oberbehandlung in den Vordergrund gestellt werden; daran schließt sich Pflege des Gesamtvolkes im weitesten Sinne und im 4. Abschnitte kommt die Auslese und Zucht der Geschlechtstiere zur klaren, wissenschaftlich begründeten Darstellung; im letzten Abschnitt endlich werden die imkerlichen Handfertigkeiten besprochen. Neben der klaren und dabei knappen Art der Behandlung des Stoffes sind die nach eigenen Aufnahmen des Verfassers hergestellten lehrreichen Abbildungen als besondere Vorzüge des sehr gut ausgestatteten Buches hervorzuheben.

Kosmos. Handweiser für Naturfreunde. Herausgegeben und verlegt vom Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde. Jährlich 12 Hefte mit 4 Buchbeilagen. Preis halbjährlich 11,20 ℳ. Jahrg. 1920, Heft 3/4. Teuerungszuschläge vorbehalten. Geschäftsstelle: Franckhsche Verlagshandlung, Stuttgart.

Die beiden Hefte enthalten zahlreiche, allgemein interessante und belehrende Aufsätze, unter denen wir unsere Leser besonders auf den über Bisamratten aufmerksam machen, da dieser Schädling immer weitere Verbreitung findet und auf das Energischste bekämpft werden muß. Die Ausstattung der Hefte ist die alte gute.

Untersuchungen über den Einfluß von Kokoskuchen und Kokosbruch sowie von steigenden Gaben derselben auf Menge und Zusammensetzung der Milch. Fütterungsversuche im Auftrage der Futterabteilung der D.L.G. ausgeführt von der landw. Versuchsstation Rostock i. M. Zusammengestellt und berichtet von Dr. **F. Honcamp,** a. o. Professor a. d. Landesuniversität und Direktor der landw. Versuchsstation zu Rostock i. M. (Arbeiten der D.L.G. Heft 303.) Berlin, Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft. 1920. Preis für Mitglieder 5 ℳ; im Buchhandel (Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin) 10 ℳ.

Wohl sind die landwirtschaftlichen Viehhaltungen zurzeit vielmehr als sonst auf Futter aus der eigenen Wirtschaft und auf Inlandsfutter überhaupt angewiesen; doch erscheint es nicht ausgeschlossen, daß die heimische Ölgewinnung über kurz oder lang wieder ausländische Ölfrüchte verarbeitet und so auch deren Rückstände wieder auf den Futtermittelmarkt gelangen läßt. Es wird dann darauf ankommen, diese höchstwahrscheinlich recht teuren Futterstoffe so lohnend wie möglich zu verwenden. Hierfür dürften die vorliegenden Untersuchungen, die in den letzten Jahren vor dem Kriege ausgeführt wurden, wertvolle Fingerzeige zu geben.

Digitized by Google

Stieger, Dr., Berlin. **Bauern heraus! Deutschlands Erneuerung und die Landwirtschaft.** Ein Weckruf aus höchster Not. Deutsche Landbuchhandlung. Berlin 1920. Preis 3,60 ℳ einschl. Teuerungszuschlag.

Aus der Überzeugung heraus, daß unserem Bauernberufe die Zukunft unseres Volkes ganz und unmittelbar in die Hand gelegt ist, läßt der Verfasser diesen Weckruf aus um das Vaterland besorgtem Herzen erschallen, um weitesten Kreisen vor Augen zu führen, daß Deutschland nur bei erhöhten Leistungen seiner Landwirtschaft lebensfähig bleiben kann und um den berufstätigen Landwirtschaftskreisen die Wege zu zeigen, auf denen diese Leistungserhöhung zu erreichen ist. Eine höchst lesenswerte und beachtenswerte Schrift, die keiner unserer Leser übersehen sollte.

Kling, Professor Dr. Max, Vorstand der landw. Abteilung an der landw. Kreisversuchsstation und öffentl. Untersuchungsanstalt für Nahrungs- und Genußmittel in Speyer a. Rh. **Leitfaden der Düngerlehre.** Lehrbuch zum Gebrauch an Landwirtschaftsschulen und landwirtschaftlichen Winterschulen sowie zum Selbstunterricht für praktische Landwirte. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis geb. 5,20 ℳ (und die üblichen Teuerungszuschläge).

Die große Zahl der Leitfäden der Düngerlehre hat eine weitere Vermehrung gefunden. Das vorliegende Buch, das dem Selbstunterricht des Landwirts und als Lehrbuch den landw. Schulen dienen soll, zeigt in der Anordnung des Stoffes und seiner Behandlung nichts Besonderes; natürlich sind die Erfahrungen der Kriegszeit berücksichtigt und die neuen künstlichen Düngemittel behandelt. Wohl in Rücksicht auf den praktischen Landwirt sind die Darlegungen hie und da rezeptmäßiger gestaltet als es wenigstens für ein Schulbuch zweckmäßig erscheint. Das Buch wird mindestens so gut wie viele andere Lehrbücher der Düngerlehre zur Verbreitung des Verständnisses für die zweckmäßige Einrichtung der Düngung dienen.

Leitfaden der landwirtschaftlichen Betriebslehre. Von Dr. **Theodor Freiherr von der Goltz,** weil. Geh. Reg.-Rat, Professor an der Rheinischen Friedrich-Wilhelm-Universität und Direktor der landw. Akademie Bonn-Poppelsdorf. Sechste, verbesserte Auflage, herausgegeben von Dr. **E. von Seelhorst,** Geh. Reg.-Rat, o. ö. Professor an der Universität Göttingen. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis geb. 5 ℳ (und die üblichen Teuerungszuschläge).

Trotzdem in der neueren Zeit die landwirtschaftliche Betriebslehre von verschiedenen Seiten in umfangreichen Schriften bearbeitet und neu geformt ist, hat der v. d. Goltzsche Leitfaden der Betriebslehre in seiner einfachen und klaren Gliederung und Gestaltung seine alte Beliebheit nicht verloren; er wird vor wie nach in weiten Kreisen gern und mit Vorteil benutzt. Die neue Auflage hat die Eigenart des Buches vollständig gewahrt; die durch den Krieg und seine Folgen gebrachten Veränderungen haben Berücksichtigung gefunden, soweit es nötig und bei der Ungeklärtheit vieler Zustände möglich war.

Die landwirtschaftliche Buchführung von Dr. **Theod. Frhr. von der Goltz,** weil. Geh. Reg.-Rat, ord.-öff. Professor an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität und Direktor der landw. Akademie Bonn-Poppelsdorf. Neubearbeitet von Geh. Reg.-Rat Dr. phil. **Conrad von Seelhorst,** ord. öff. Professor und Direktor des landw. Instituts der Universität Göttingen. Zwölfte Auflage. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis geb. 5 ℳ (und die üblichen Teuerungszuschläge).

Die in der Thaerbibliothek erschienene v. d. Goltzsche Buchführung, die von der 10. Auflage an von v. Seelhorst bearbeitet wurde, ist so weit verbreitet und so bekannt in ihrer Eigenart und ihren Vorzügen, daß es unnötig erscheint, die Gestaltung des Inhalts noch näher darzulegen, zumal die neueste Auflage keinerlei Veränderungen gegenüber den früheren Auflagen zeigt.

Kronacher, Dr. C., Professor der Tierzucht und Leiter der Tierzuchtabteilung an der Kgl. Bayer. Akademie für Landwirtschaft in Weihenstephan, jetzt Direktor des Tierzuchtinstituts der Tierärztl. Hochschule in Hannover. **Allgemeine Tierzucht.** Ein Lehr- und Handbuch für Studierende und Züchter. Fünfte Abteilung. (Abschnitt VII des Gesamtwerkes.) Aufzucht, Ernährung, Haltung, Pflege, Nutzung. Mit 174 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis 15 ℳ (und die üblichen Teuerungszuschläge).

Digitized by Google

Von dem groß angelegten Kronacherschen Handbuch, über dessen früher erschienenen Bände bereits an dieser Stelle berichtet wurde, ist nun der 5. Teilband erschienen, der sich mit den allgemeinen Verhältnissen der landwirtschaftlichen Tierhaltung befaßt. Im ersten Abschnitt ist die Aufzucht der Jungtiere unter besonderer Berücksichtigung der Beziehungen zwischen der Entwicklung der erblichen Anlagen und den Lebensverhältnissen in der Jugendzeit auseinandergesetzt. Eine Reihe von sehr instruktiven Abbildungen zeigt vor allem die Nachteile ungenügender Jugendernährung. — Der zweite Abschnitt befaßt sich mit den allgemeinen Grundsätzen der Ernährungslehre unter besonderer Hervorhebung der physiologischen Grundlagen und der modernen Fütterungstheorien. Auf die Erfahrungen der Kriegswirtschaft geht dieses Kapitel nicht näher ein und das ist bei einem derartigen grundlegenden Handbuch wohl auch kein Fehler, da immerhin abzuwarten ist, was sich von diesen neuen Methoden und Erfahrungen in die Zeit der ruhigen Entwicklung hinüberrettet. — Der dritte Hauptabschnitt beginnt mit der Tierhygiene unter Berücksichtigung der inneren und äußeren Krankheitsursachen und der sonstigen Schädigungen nebst ihrer Abwehr. Der Einfluß von Atmosphäre, Boden, Wasser, Stallungen und Tummelplätzen auf die Tierhaltung und die Beschaffung und Einrichtung dieser Hilfsmittel in richtiger Qualität wird eingehend und unter Beigabe ausgezeichneter Abbildungen behandelt. Die Besprechung der Weidewirtschaft leitet über zu einer Abhandlung über Futterschädlichkeiten durch erkrankte, verunreinigte, verdorbene und giftige Nährstoffe. Anschließend daran wird die Pflege der Haut und der Bewegungsorgane sowie der übrigen Organe des Tierkörpers behandelt. — Der letzte Abschnitt befaßt sich mit der Nutzung in allen ihren Verzweigungen, wobei besonders der Teil über die Arbeitsnutzung sehr schöne Abbildungen aufweist. Ziemlich umfangreiche Literaturverzeichnisse sind den einzelnen Abschnitten angefügt und ein gutes Inhaltsverzeichnis dient zusammen mit der schon wiederholt hervorgehobenen guten Druckanordnung der Kronacherschen Werke dazu, das Buch für Nachschlagezwecke besonders handlich zu gestalten. Was bei den früheren Bänden bereits rühmend hervorgehoben wurde, gilt auch für diesen vorliegenden Teil des Gesamtwerkes, das auch unabhängig von den früheren Teilen als selbständiger Band sehr viel Nutzen stiften und dem Gesamtwerk neue Freunde werben wird.

Weihenstephan-München. Prof. Dr. L. Kießling.

Oldenburg, Dr. G., Geh. Ober Regierungsrat. **Der Ausbau des landwirtschaftlichen Unterrichts- und Beratungswesens in Preußen.** Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis 11 ℳ (und die üblichen Teuerungszuschläge).

Die gegenwärtigen wirtschaftlichen Zustände in unserem Vaterlande führen die Bedeutung des landwirtschaftlichen Bildungswesens im weitesten Sinne auch denen vor Augen, die ihm bisher keine oder doch nur eine sehr oberflächliche Aufmerksamkeit geschenkt haben. Es steht fest, daß nur, wenn **alle** in der Landwirtschaft leitend Tätigen imstande sind oder durch sachverständige Beratung in den Stand gesetzt werden, dem Boden mit den verfügbaren Mitteln die höchstmöglichen Erträge abzugewinnen, wir eine durchgreifende Besserung unserer wirtschaftlichen Lage erwarten können. Deshalb ist es erklärlich, daß man sich besonders in landwirtschaftlichen Kreisen mit dem gegenwärtigen Stande des landwirtschaftlichen Bildungswesens und mit der Notwendigkeit seines Aufbaus mehr als je beschäftigt. Eine wertvolle Ergänzung der in der Fachpresse vertretenen verschiedenen Ansichten über die zweckmäßigste Gestaltung des landwirtschaftlichen Ausbildungs- und Beratungswesens bildet das Oldenburgsche Buch, in dem der lange Jahre im preußischen Landwirtschaftsministerium mit dem landwirtschaftlichen Unterrichtswesen beschäftigte Verfasser seine Ansichten und Erfahrungen mitteilt. Nach einer einleitenden Darlegung der Notwendigkeit verstärkter und beschleunigter Förderung des landwirtschaftlichen Ausbildungs- und Beratungswesens werden zunächst die Förderung der beruflichen Ausbildung, sowohl der praktischen wie der theoretischen, alsdann die Organisation und Förderung der Wirtschaftsberatung behandelt und im dritten Hauptabschnitte die Beschaffung der erforderlichen Mittel zur Ausgestaltung des Unterrichts- und Beratungswesens besprochen; zum Schluß wird der Abbau der Zwangswirtschaft als die wichtigste Vorbedingung für alle Maßnahmen zur Förderung der landwirtschaftlichen Erzeugung hingestellt. Das Buch enthält reiches Material zur Klärung aller Einzelfragen des weiten Gebietes und erleichtert jedem, der im eigenen oder allgemeinen Interesse sich mit den hier in Betracht kommenden Fragen beschäftigen muß, die Orientierung und die Urteilsbildung. Die vom Verfasser vertretenen Grundsätze erscheinen uns nicht allein höchst

Digitized by Google

beachtenswert, wir möchten sie als Richtlinien bezeichnen, deren Beachtung sichere Erfolge der Ausbaubestrebungen im Unterrichts- und Beratungswesen in Aussicht stellen. Wenn dem Verfasser auch zunächst die preußischen Verhältnisse als Grundlage gedient haben, so sind natürlich auch für die anderen deutschen Staaten seine Ausführungen gleich beachtenswert, wenn auch hier und da die Entwickelung des Bildungswesens sich in etwas anderen Bahnen bewegt hat, als wie in Preußen. Das im Anhange gegebene reiche statistische und sonstige Material, das amtlichen Quellen entstammt, stützt und ergänzt die Ausführungen des Verfassers in wertvoller Weise. Den weitesten landwirtschaftlichen Kreisen, insbesondere aber allen, die sich berufsmäßig mit dem landwirtschaftlichen Bildungswesen jeder Art zu beschäftigen haben, sei das Oldenburgsche Buch bestens empfohlen.

Fruwirth, C., Professor an der Technischen Hochschule Wien. **Allgemeine Züchtungslehre der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen.** Fünfte, gänzlich umgearbeitete Auflage. Mit 89 Textabbildungen und 8 Tafeln. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis geb. 32 ℳ (und die üblichen Teuerungszuschläge).

Die zahlreichen Freunde des unübertroffenen Lehrbuches der allgemeinen Pflanzenzüchtungslehre Fruwirths werden die neue Auflage mit Freuden begrüßen. Sie weist alle die trefflichen Eigenschaften auf, die das Buch schon in den ersten Auflagen beliebt und für jeden, der sich eingehend mit den wissenschaftlichen Grundlagen der Pflanzenzucht beschäftigt, zu einem nie versagenden Hilfsmittel machte. Die jetzige Neuauflage ist in ihrem Aufbau der vorhergehenden gleich geblieben; daß sie in allen Abschnitten die Veränderungen erfuhr, die neue Forschungsergebnisse und die umfangreiche neue Literatur nötig machten, ist für jeden Kenner der Fruwirthschen Sorgfalt selbstverständlich. Daß das Buch bei sonst guter Ausstattung teils gelb-, teils blaugetöntes Papier aufweist, ist ein Schönheitsfehler, der die Papiernot illustriert, bei einem Buche, wie dem vorliegenden, aber doch bedauerlich ist.

Stutzer, Dr. A. **Die Düngung der Wiesen und Weiden.** Dritte, neubearbeitete Auflage. Mit 7 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis 2 ℳ (und die üblichen Teuerungszuschläge).

Das Heft gibt eine Anleitung für die Düngung der Wiesen und Weiden nach den seitherigen Erfahrungen und Versuchen und behandelt außerdem ausführlich die Anstellung von Düngungsversuchen.

Tagesfragen aus dem modernen Ackerbau von Geh. Reg. Rat Professor Dr. **von Rümker** in Berlin. 1. Heft: **Der Boden und seine Bearbeitung.** Siebente, neubearbeitete Auflage. 4. Heft: **Über Fruchtfolge.** Fünfte, neubearbeitete Auflage. 8. Heft (Doppelheft): **Saat und Pflege.** Vierte, neubearbeitete Auflage. 10. Heft (Doppelheft): **Ernte und Aufbewahrung.** Vierte Auflage. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preise der Hefte 1 und 4 je 1,50 ℳ, der Hefte 8 und 10 je 3 ℳ (und die üblichen Teuerungszuschläge).

Die verbreiteten Hefte zeigen in den neuen Auflagen keine durchgreifenderen Veränderungen; sie werden wie die früheren Auflagen besonders dem praktischen Landwirte als Anleitungen und Einführungen in bester Weise dienen können. Heft 1 enthält 59, Heft 4 61, Heft 8 70 und Heft 10 60 Textseiten; daß Heft 4 als Einzelheft, Heft 10 als Doppelheft gilt, ersteres ohne Teuerungszuschlag mit 1,50 ℳ, letzteres dagegen mit 3 ℳ berechnet wird, kann darnach in dem Umfange der Hefte kaum begründet sein

Knottnerus-Meyer, Dr. phil., Theodor. **Zoologisches Wörterbuch.** Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin. 1920. Preis gebunden 7,50 ℳ (und Teuerungszuschläge).

Gerke, Dr. Otto, Hannover. **Botanisches Wörterbuch.** Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin. 1919. Preis geb. 5 ℳ (und Teuerungszuschläge).

Diese beiden, in der Sammlung „Teubners kleine Fachwörterbücher" als Bände 1 und 2 erschienenen Werke geben unter mehr als 5000 bezw. 4000 Stichworten wortableitende und sachliche Erklärung der botanischen bezw. zoologischen Fachausdrücke und kurze biographische Notizen über die wichtigsten Fachleute der Gebiete. Jeder, der sich mit Botanik oder Zoologie beschäftigt oder Interesse für diese Wissensgebiete hat, wird diese übersichtlich gestalteten Bücher als handliche Hilfsmittel schätzen lernen.

Digitized by Google

Hilpert, Felix, Landwirtschaftslehrer in Arendsee (Altm.). **Anleitung zur Ziegenzucht und Ziegenhaltung** mit Berücksichtigung der Schweizer Ziegen. Neunte Auflage, bearbeitet von Tierzuchtinspektor Vielhauer, Karlsruhe, Baden. Mit 12 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis 1,50 ℳ (und die üblichen Teuerungszuschläge).

Dem Anfänger in der Ziegenhaltung sei dieses kleine Buch als zuverlässige Anleitung empfohlen und auch der erfahrene Ziegenhalter und -züchter wird aus ihm mancherlei Belehrung schöpfen können. Daß das Buch während des Krieges drei Auflagen erfuhr und schon wieder neu aufgelegt werden mußte, zeigt, wie stark das Bedürfnis nach einer Anleitung war und ist und wie gut das Heft den Bedürfnissen der Ziegenhalter entspricht.

Wilsdorf, Dr. G., Tierzuchtdirektor der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde. **Die Schweizer Saanenziege,** ihre Heimat, Zucht und Pflege sowie ihre Bedeutung für die deutsche Ziegenzucht. Dritte, neubearbeitete und erweiterte Auflage. Mit Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis 6 ℳ (und die üblichen Teuerungszuschläge).

Die Saanenziege hat den größten Einfluß auf die Entwickelung und den gegenwärtigen Stand der deutschen Ziegenzucht ausgeübt; sie erfreut sich der allgemeinsten Beliebtheit, sodaß die in vorliegendem Werke von dem bekannten Verfasser gegebene Darstellung der Eigenart der Saanenziege, ihrer Nutzung, Zucht und Pflege, Haltung usw. in den Kreisen der Ziegenhalter und Züchter weite Verbreitung gefunden hat und in der neuen, gut ausgestatteten Auflage weiter finden wird.

Bornemann, Prof. Dr. Felix, Privatdozent an der Landw. Hochschule zu Berlin. **Die wichtigsten landwirtschaftlichen Unkräuter, ihre Lebensgeschichte und Methoden ihrer Bekämpfung.** Mit dem Reuning-Preise gekrönte Preisschrift. Zweite verbesserte Auflage. Mit 40 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis geb. 5 ℳ (und die üblichen Teuerungszuschläge).

Eine sachgemäße, d. h. der Eigenart der einzelnen Unkräuter angepaßte Unkrautbekämpfung ist uns heute mehr not, denn je und muß geübt werden, soweit es die ungünstigen wirtschaftlichen Verhältnisse irgend gestatten. Eine Anleitung hierzu gibt das Bornemannsche, in zweiter Auflage erschienene Buch, das seine alte Form beibehalten und nur die Veränderungen aufzuweisen hat, die durch neue Veröffentlichungen und Beobachtungen nötig wurden. Daß der Ersatz einzelner Abbildungen durch „die Schwierigkeiten, mit denen das Buchgewerbe heute zu kämpfen hat" verhindert bezw. unmöglich wurde, ist zu bedauern. Aber auch in der jetzigen Form kann das Buch seinen Zweck sehr wohl erfüllen.

Janson, A., Gartendirektor. **Feld- und Konservengemüsebau.** Zweite, neubearbeitete Auflage. Mit 4 Textabbildungen. (Landwirtschaftl. Hefte, herausgegeben von Dr. L. Kießling, Prof. in Weihenstephan, Heft 18). Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1919. Preis 1 ℳ (und die üblichen Teuerungszuschläge).

Die kleine, in zweiter Auflage vorliegende Schrift bringt dem Anfänger das Wissenswerteste über den feldmäßigen Anbau von Gemüse und wird auch weiterhin bei der großen Bedeutung des Gemüses für die Ernährungswirtschaft eine wichtige Aufgabe erfüllen können; sie sei denen, die Gemüsebau in größerem Umfange betreiben wollen, empfohlen.

Wüsts leichtfaßliche Anleitung zum Feldmessen und Nivellieren. Für praktische Landwirte und landwirtschaftliche Lehranstalten. Achte Auflage von Prof. Dr. Ing. **Alwin Nachtweh.** Mit 196 Abbildungen. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis geb. 9 ℳ (und die üblichen Teuerungszuschläge).

Diese bewährte Anleitung ermöglicht es, die in der landwirtschaftlichen Praxis häufig vorkommenden Aufgaben ohne mathematische Vorkenntnisse auf tunlichst einfache Weise zu lösen. Im ersten Abschnitt werden die Flächenmessungen gelehrt, Berechnen und Aufzeichnen von Feldern sowie Ausmessungen. Der zweite Teil behandelt die Höhenmessungen mit besonderer Berücksichtigung des Nivellierens. Wer sich somit über die einfacheren feldmesserischen Arbeiten schnell und zuverlässig unterrichten will, findet hier die gesuchte Anleitung.

Digitized by Google

Stieger, W., Ingenieur für Molkerei- und Käsereibau. Frankfurt a. M. **Anleitung zur Quarkbereitung und zur Handkäsefabrikation.** Dritte Auflage. Mit 16 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis 2 ℳ (und die üblichen Teuerungszuschläge)

Dieser Anleitung ist in der heutigen Zeit im Interesse der Volksernährung besondere Beachtung aller in Betracht kommender Kreise zu wünschen.

Bippart, E., Arnstadt. **Erfahrungen im Ackerbau** zur Überwindung der Kriegsschäden für Groß- und Kleinbetrieb leichtfaßlich dargestellt. Mit 4 Textabbildungen. (Landwirtschaftl. Hefte, herausgegeben von Dr. L. Kießling, Professor in München, Heft 44/45). Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis 2,40 ℳ (und die üblichen Teuerungszuschläge).

Der durch seine mancherlei Anregungen auf dem Gebiete der Bodenbearbeitung weiteren Kreisen bekannte Verfasser teilt in diesem Hefte eine Reihe seiner in langjähriger Praxis gesammelten Beobachtungen und Erfahrungen im Ackerbau mit, die jedem Landwirte Anregungen geben können und weite Verbreitung verdienen.

Stutzer, Dr. A., Geh. Regierungsrat in Godesberg. **Die Behandlung und Anwendung von Stalldünger und Jauche.** Vierte, neubearbeitete Auflage. Mit 36 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis 9 ℳ (und die üblichen Teuerungszuschläge).

Die Behandlung und zweckmäßigste Verwendung des Stalldüngers und der Jauche haben durch die Verteuerung der künstlichen Düngemittel und ihre Knappheit eine besonders große wirtschaftliche Bedeutung bekommen, sodaß die Beachtung der in der Stutzerschen Schrift gegebenen Darlegungen mehr als je angezeigt erscheint. Die vorliegende vierte Auflage berücksichtigt die Fortschritte, die in der Behandlung der Jauche seit dem Erscheinen der dritten Auflage gemacht sind, ausreichend.

Beetz, Max, Landwehrmann. **Baue Dir selbst.** Der billigste Weg zum eigenen Heim. Praktische Familien-Heimstätten mit Stallung und Nebenanlagen überall für 5—6000 ℳ von Kriegsteilnehmern ohne Maurer zu bauen. Deutschlands volkstümliche Bauweise. Mit rund 70 Abbildungen. Auf Anregung der „Heimkultur" für Kriegsteilnehmer bearbeitet. 22. Auflage. Heimkultur. G. m. b. H., Wiesbaden. Preis 3,50 ℳ.

Eine Darstellung, wie man durch Benutzung des Stampfbaus auf einfachste und billigste Weise zum Eigenheim kommen kann. Das kleine Heft sei der Beachtung weitester Kreise empfohlen

Puteani, Ernst. Inspektor im D. Ö. Staatsamt für Land- und Forstwirtschaft. **Viehstand** (Rinder, Schweine und Schafe) **und Rinder-Rassen in Deutsch-Österreich** in vier mehrfarbigen Karten entworfen und bearbeitet. Maßstab 1 : 1 500 000. Wien-Leipzig 1920. Wilhelm Frick, G. m. b. H. Preis 12 Kr.

Eine übersichtliche kartographische Darstellung der Viehbestände Deutsch-Österreichs nach den offiziellen Viehstandsaufnahmen, die in 4 Bildern die auf einen Quadratkilometer entfallenden Viehstücke der einzelnen Viehgattungen und die in Österreich verbreiteten Rinderrassen in instruktiver Weise vorführt.

Scholz, Johann. **Die Organisation der deutschen Bauernschaft.** Sechs Vorträge aus der Zeit der großen Revolution 1918—1919. Wien-Leipzig. 1919.

Die hier zum Abdruck gebrachten Vorträge hat der Verfasser als Obmann des landwirtschaftlichen Bezirksvereins Mißlitz gehalten. Sie behandeln: Des Bauern vaterländische Pflicht; Karl Marx und Friedrich Wilhelm Raiffeisen; des Deutschen Trost; die ländliche Fortbildungsschule und ihre Bedeutung für die völkische Erziehung der Bauernschaft; die Bodenreform ein Mittel zur Versöhnung von Stadt und Land; die Organisation der deutschen Bauernschaft. Viele beherzigenswerte Gedanken werden in schöner Form entwickelt; ihnen nachzugehen, wird vielen unserer Leser ein Genuß sein.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler-Jena
Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.
Druck der Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Digitized by Google

Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

69. Jahrgang. 1./15. August 1920. Heft 15/16.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

Untersuchungen über die Wirkung des humussauren Ammoniaks. Von O. Lemmermann und H. Wießmann . . . . . S. 281

Zur Frage der Kohlensäuredüngung. Von Dr. Hugo Fischer, Essen a. Ruhr . . . S. 289

Bericht über die Verhandlungen der 41. (außerordentlichen) Hauptversammlung des Verbandes landwirtschaftlicher Versuchsstationen im Deutschen Reich am 8. Juni 1920 zu Hannover . . . . . S. 292

Die vorgeschichtliche Tierzucht Deutschlands und ihre Voraussetzungen. Von Ernst Feige S. 294

Allgemeine Rundschau . . . . . S. 308

Mitteilung des Institutes für Agrikulturchemie und Bakteriologie der Landwirtschaftlichen Hochschule Berlin und der agrikulturchemischen Versuchsstation der Landwirtschaftskammer für die Provinz Brandenburg.

Untersuchungen über die Wirkung des humussauren Ammoniaks.

Von O. Lemmermann und H. Wießmann.

Berichterstatter: O. Lemmermann.

Bei unseren Untersuchungen über die Wirkung verschiedener Zusatzmittel auf die Erhaltung des Stickstoffs in der Jauche[1]) hatten wir die Beobachtung gemacht, daß eine mit Braunkohle versetzte Jauche scheinbar eine höhere Ertragssteigerung hervorbrachte als gleiche Mengen Stickstoff in Form von schwefelsaurem Ammoniak, und daß die Braunkohle selbst eine bemerkenswerte Wirkung geäußert hatte.

Die entsprechenden Versuchsreihen ergaben, daß gleiche Mengen Stickstoff folgende Mehrerträge lieferten:

	Rübenwurzeln		Rübenblätter	
	t. U.[2])	fl. U.[2])	t. U.	fl. U.
schwefels. Ammoniak	2133 g	1331 g	325 g	327 g
mit Braunkohle konservierte Jauche	3229 g	2610 g	469 g	424 g
Wirkung der konserv. Jauche nach Abzug der Wirkung der Braunkohle	2564 g	1945 g	384 g	339 g

Wenn man von der Voraussetzung ausgeht, daß diese Zahlen den Wirkungswert der verschiedenen Düngungen richtig zum Ausdruck bringen[3]), dann taucht die Frage auf, wodurch die bessere Wirkung der mit Humuskohle versetzten Jauche bedingt wurde: ob sie etwa durch die für die Pflanzen günstigere chemische bezw. physiologische

[1]) Mitteilungen der D.L.G. 1917, S. 741, sowie Landw. Jahrb. Bd. 52, 1919, S. 297.

[2]) t. U. = tiefe Unterbringung; fl. U. = flache Unterbringung.

[3]) In Wirklichkeit sind sie infolge der schwankenden Einzelerträge nicht durchaus sicher.

Digitized by Google

Reaktion des humussauren Ammoniaks gegenüber dem schwefelsauren Ammoniak zu erklären ist, oder ob die organische Substanz als solche dabei eine Rolle gespielt hat.

Daß die Reaktion der Düngemittel eine bedeutsame Rolle bei ihrer Wirkung spielt, wissen wir seit längerer Zeit, und daß schon kleine Reaktionsunterschiede erhebliche Wirkungen ausüben können, haben wir[1]) und andere wiederholt nachweisen können. Hinsichtlich der Bedeutung der organischen Substanzen ist bekannt, daß eine große Reihe derselben an sich geeignet ist, auch den grünen Pflanzen als Kohlenstoffquelle zu dienen.

Durch die vorliegenden Untersuchungen verfolgten wir den Zweck, zunächst die Wirkung des humussauren Ammoniaks, das sich bei der Konservierung der Jauche mit Braunkohle bildet, zu untersuchen, und namentlich seine N-Wirkung zu vergleichen mit derjenigen des schwefelsauren Ammoniaks.

Auf die Frage, ob und inwieweit die Kohlenstoffverbindungen an der Wirkung des humussauren Ammoniaks beteiligt sein können, sind die Versuche nicht besonders zugeschnitten, da wir nicht glauben, daß die organischen Substanzen (trotz mancher gegenteiligen Ansicht) eine nennenswerte Rolle für die Ernährung der grünen Gewächse besitzen, ohne damit abstreiten zu wollen, daß eine solche Wirkung unter Umständen eintreten kann.

Das zu den Versuchen benutzte humussaure Ammoniak wurde nach dem von uns beschriebenen Verfahren[2]) (von den Rüttgers-Werken, Berlin) aus humoser Kohle hergestellt.

Das Präparat stellte eine pechschwarze, glänzende, bröcklige Masse dar und enthielt an:

Gesamt-Stickstoff 5,742%,
Ammoniak-Stickstoff 4,017% = 70% des Gesamtstickstoffs.

Es wurde in fein gemahlenem Zustande zu den Düngungsversuchen benutzt.

Die Versuche wurden auf unserem Versuchsfelde in Dahlem ausgeführt in großen, in die Erde eingegrabenen Zylindern, die 115 cm tief in die Erde eingelassen und unten nicht verschlossen waren. Die Oberfläche der Zylinder betrug 4415 qcm.

Die Zylinder waren mit drei verschiedenen Bodenarten gefüllt:

21 Zylinder enthielten Boden von dem Versuchsfelde in Dahlem,
21 „ „ „ aus Dahme (bezeichnet als Prüfer-Boden),
24 „ „ „ aus Rettgau.

Alle Zylinder befanden sich in einem Drahthaus, um die Ernten vor Vogelfraß zu schützen.

Charakteristik der Böden. Der „Dahlem-Boden" entstammt einem in der Nähe unseres Versuchsfeldes sich befindlichen Feldstück. Er ist ein ärmerer, schwach lehmiger Sandboden (leichter und etwas sandiger als unser Versuchsfeldboden), etwas grobkörnig und besitzt nur einen geringen Gehalt an abschlämmbaren Bestandteilen.

Der „Prüfer-Boden" ist ein fruchtbarer, humoser Sandboden (sogenannter

[1]) Vergl. u. a. Landw. Jahrb. Bd. 50, 1917, S. 667.
[2]) Landw. Jahrb. S. 302.

Digitized by Google

Aueboden) mit günstigen physikalischen Eigenschaften. Infolge seines guten Gehaltes an Stickstoff besitzt er eine sehr gute Wüchsigkeit.

Der „Rettgau-Boden" ist ein Schwemmlandboden (Niederungsboden). Er besitzt einen tonigen Charakter und ist humushaltig. Er liegt locker und zieht sich beim Austrocknen, Risse bildend, erheblich zusammen. Er ist daher schwer zu bearbeiten. Sein Fruchtbarkeitszustand ist sehr gut.

Alle Böden reagieren etwas sauer.

Die chemische Analyse der Böden ergab folgende Zahlen:

	Rettgau-Boden	Prüfer-Boden	Dahlem-Boden	
Stickstoff	0,2031 %	0,1776 %	0,0433 %	löslich in 10%iger Salzsäure
Phosphorsäure	0,1161 %	0,0775 %	0,0650 %	
Kali	0,0938 %	0,093 %	0,0635 %	
Kalk	1,010 %	0,609 %	0,0820 %	
Magnesia	0,459 %	0,220 %	0,1150 %	

Die Schlämmanalyse nach Kühn bezw. Schlösung-Grandeau führte zu folgenden Werten:

		Rettgau-Boden	Prüfer-Boden	Dahlem-Boden
Sand	nach	46,77 %	68,19 %	82,66 %
abschlämmbare Teile	Kühn	53,33 %	31,81 %	17,34 %
Sand	nach	70,24 %	91,54 %	96,86 %
abschlämmbare Teile	Schlösing	29, 76%	8,46 %	3,14 %
davon Ton	Grandeau	25,67 %	6,05 %	2,98 %
Die Wasserkapazität betrug:		27 %	25 %	18 %

Die Düngung. Als Grunddüngung erhielten sämtliche Zylinder am 18. März 1918:

9 g K_2O in Form von 40%igem Kalisalz und
9 g P_2O_5 „ „ „ Thomasmehl } = 200 kg für 1 ha.

Der Stickstoff wurde in zwei verschiedenen Stärken gegeben.

Die einfache Gabe enthielt 2,25 g N = 50 kg N für 1 ha,
„ doppelte „ „ 4,50 g N = 100 kg N „ 1 „.

Die Stickstoffdüngung mit Ammoniumhumat wurde bemessen auf Grund seines Gehaltes an Gesamtstickstoff, die des schwefelsauren Ammoniaks nach seinem Gehalt an Ammoniak-Stickstoff.

Digitized by Google

Da wir bei unseren Versuchen „über die Wirkung einer humosen Braunkohle als Konservierungsmittel für Jauche" gefunden hatten, daß die verschiedene Tiefe der Unterbringung von mit humoser Kohle behandelter Jauche von Einfluß war auf die Größe der Stickstoffwirkung, wurde die Stickstoffdüngung auch bei den vorliegenden Versuchen verschieden tief untergebracht.

Bei der flachen Unterbringung wurden die Stickstoffdünger eingeharkt, bei der tiefen Unterbringung wurden sie etwa 15 cm (Spatentiefe) mit dem Boden vermengt.

Die Düngung mit Stickstoff erfolgte am 10. April 1918.

Der Versuchsplan ergibt sich aus den Übersichten über die Ernteergebnisse auf Seite 285.

Aus diesen Zahlen ergeben sich folgende Mehrerträge:

	Dahlem-Boden		Prüfer-Boden		Rettgau-Boden	
	Stroh g	Korn g	Stroh g	Korn g	Stroh g	Korn g
Amm.-Sulfat I fl.[1])	53,31	42,80	32,70	10,57	—	0,23
„ -Humat „ „	54,68	39,50	46,20	11,30	3,14	0,83
Amm.-Sulfat II fl.[2])	126,61	89,00	68,27	6,80	—	3,70
„ -Humat „ „	95,21	72,90	76,35 (65,93)	22,80 (8,47)	—	—
Amm.-Sulfat I t.[3])	77,55	58,87	—	—	—	—
-Humat „ „	65,48	45,50	—	—	—	—

Diese Zahlen zeigen zunächst, daß der Dahlem-Boden und der Prüfer-Boden auf eine Stickstoffdüngung reagierten, nicht dagegen der stickstoffreiche Rettgau-Boden.

Am stärksten kam die Stickstoffdüngung auf dem Dahlem-Boden zur Wirkung. Hier konnte der Ertrag auch noch durch die verstärkte Stickstoffdüngung gegenüber der einfachen Gabe gesteigert werden. Das bedeutet, daß die einfache Stickstoffgabe voll zur Ausnützung gelangt ist. Diese Zahlen sind daher für die Beurteilung der Düngewirkung besonders beweiskräftig.

Bei dem Prüfer-Boden ist eine Wirkung der doppelten Gabe nicht mehr mit Sicherheit anzunehmen, wenn man die Abweichungen der Einzelerträge berücksichtigt.

Wenn wir nunmehr die Wirkung der beiden N-Formen miteinander vergleichen, so ergibt sich, daß bei der einfachen Gabe, in der Höhe von 50 kg für 1 ha, das Ammoniumhumat und Ammoniumsulfat so gut wie gleich gewirkt haben. Das zeigen sowohl die Erntezahlen des Dahlembodens wie auch die Ergebnisse des Prüfer-Bodens.

[1]) I fl. = einfache N-Gabe flach untergebracht.
[2]) II fl. = zweifache „ „ „ „
[3]) I t. = einfache „ „ tief „

Digitized by Google

Stickstoffdüngung und Art des Unterbringens	Dahlem-Boden Erntegewicht (lufttrocken) Stroh Einzelwerte g	Stroh Mittelwerte g	Korn Einzelwerte g	Korn Mittelwerte g	Prüfer-Boden Erntegewicht (lufttrocken) Stroh Einzelwerte g	Stroh Mittelwerte g	Korn Einzelwerte g	Korn Mittelwerte g	Rettgau-Boden Erntegewicht (lufttrocken) Stroh Einzelwerte g	Stroh Mittelwerte g	Korn Einzelwerte g	Korn Mittelwerte g
ohne	67,3 60,4 60,8 57,2 53,2 63,6	60,42	25,9 25,4 24,4 22,1 21,6 24,2	23,93	214,1 203,9 194,3	204,10	122,0 116,2 109,8	116,00	263,8* 268,7 272,2	268,23	143,1 150,6 144,3	146,00
Amm.-Sulfat 1-fach = 2,25 g N flach	116,4 104,7 120,1	113,73	65,4 63,4 69,9	66,23	236,3 204,7 269,4	236,80	126,8 115,8 137,1	126,57	259,5 281,7 256,2	265,80	144,0 154,2 140,5	146,23
Amm.-Sulfat 2-fach = 4,5 g N flach	185,5 181,4 194,2	187,03	111,1 116,3 111,4	112,93	267,8 269,9 279,4	272,37	133,3 115,9 119,2	122,80	269,4 270,9 258,9	266,40	140,7 163,2 145,2	149,70
Amm-Humat 1-fach = 2,25 g N flach	108,7 112,4 124,2	115,10	57,7 63,5 69,1	63,43	261,7 246,3 242,9	250,30	117,1 126,2 138,6	127,30	268,2 281,7 264,2	271,37	138,4 154,3 147,8	146,83
Amm. Humat 2-fach = 4,50 g N flach	157,6 155,0 154,3	155,63	100,0 85,6 104,9	96,83	(249,2)[1] 266,8 294,1	280,45 (270,03)	(95,8) 139,6 138,0	138,8 (124,47)	249,7 267,4 257,9	258,33	135,7 145,6 139,0	140,10
Amm.-Sulfat 1-fach = 2,25 g N tief	139,0 135,1 139,8	137,97	81,6 80,3 86,5	82,80								
Amm-Humat 1-fach = 2,25 g N tief	125,3 129,4 123,0	125,90	63,8 69,4 75,1	69,43								

[1]) In dem Zylinder 37 hatten sich Mäuse eingenistet; der Ertrag ist daher unrichtig. Bei der Berechnung der Mittelzahl ist dieser Zylinder das eine Mal fortgelassen. Die ( ) Mittelzahl schließt den Ertrag des Zylinders 37 mit ein.

Digitized by Google

Es wurden durch je 15 kg N bei flacher Unterbringung folgende Mehrerträge an Körnern für 1 ha erzielt:

	Dahlem-Boden	Prüferboden
N in Form von schwefelsaurem Ammoniak	2,87 dz	0,72 dz
N „ „ „ humussaurem „	2,68 dz	0,77 dz.

Weiterhin haben die Versuche unsere alten Erfahrungen bestätigt, daß auf unserem Boden in Dahlem, trotzdem derselbe arm ist an kohlensaurem Kalk, die Ammoniakdünger bei tieferer Unterbringung besser zur Wirkung kommen als bei flacher.

Je 15 kg N lieferten bei tieferer Unterbringung folgende Mehrerträge an Körnern je Hektar:

N in Form von schwefelsaurem Ammoniak 4,00 dz,
N „ „ „ humussaurem „ 3,09 dz.

Merkwürdig ist die Wirkung der stärkeren N-Gabe, namentlich in Bezug auf die Körnererträge.

Auf dem Dahlem-Boden hat die stärkere N-Düngung in Form von schwefelsaurem Ammoniak deutlich besser gewirkt als die des humussauren Ammoniaks

Bei dem Prüfer-Boden ist es dagegen umgekehrt. Besonders tritt das zu Tage, wenn man den durch Mäuse beschädigten Zylinder Nr. 37 ausschaltet. Es stehen sich dann folgende Mehrerträge gegenüber:

durch schwefelsaures Ammoniak 6,80 g Korn
„ humussaures „ 22,80 g „

Wenn man lediglich die Mittelerträge zugrunde legt, so zeigen sie, daß auf dem Prüfer-Boden die Körner-Erträge durch eine Düngung mit der doppelten Menge des schwefelsauren Ammoniaks gegenüber der einfachen Gabe scheinbar etwas geschädigt worden sind, im Gegensatz zu der Wirkung des humussauren Ammoniaks.

Die Schwankungen der Einzelerträge lassen aber eine sichere Schlußfolgerung nach dieser Richtung hin nicht zu.

Bestehen bleibt aber zunächst die bessere Wirkung der doppelten Gabe des humussauren Ammoniaks gegenüber der doppelten Gabe des schwefelsauren Ammoniaks auf dem Prüfer-Boden.

Wenn man dieses Ergebnis nicht einfach als Zufallswert ansehen will, sondern nach einer Erklärung sucht, so ist dieselbe schwer zu geben.

Die Bedeutung der physiologischen Reaktion. Man könnte ja allerdings geneigt sein, die schlechtere Wirkung der doppelten Gabe des schwefelsauren Ammoniaks gegenüber dem humussauren Ammoniak mit dem physiologischen Charakter der beiden Dünger in Zusammenhang zu bringen.

Beide Dünger sind physiologisch sauer, aber das schwefelsaure Ammoniak ist sehr viel stärker physiologisch sauer als das humussaure Ammoniak, entsprechend dem erheblich stärkeren Säurecharakter der Schwefelsäure gegenüber der Humussäure. Nach Versuchen, die wir mit Keimlingen anstellten, wirkten gleiche Mengen Säure in Form von Schwefelsäure etwa 70 mal schädlicher als in Form von Humuskohle.

Wir haben ferner bei früheren Versuchen[1]) feststellen können, daß stärkere

[1]) Siehe Arbeiten der D.L.G. Heft 297, S. 86.

Digitized by Google

Düngungen mit schwefelsaurem Ammoniak, infolge seines physiologisch sauren Charakters, den Boden in der Tat so sauer machen können, daß die Pflanzen Schaden leiden.

Aber diese Erklärung ist für die vorliegenden Versuche kaum stichhaltig. Denn bei unseren damaligen Versuchen trat die schädliche Wirkung einer wiederholten stärkeren Düngung mit schwefelsaurem Ammoniak auf dem Dahlem-Boden, nicht auf dem Prüfer-Boden, auf, während bei dem vorliegenden Versuche die doppelte Gabe des schwefelsauren Ammoniaks auf dem Dahlem-Boden durchaus günstig gewirkt hat. Es ist deshalb nicht ohne weiteres anzunehmen, daß es wegen seines physiologisch sauren Charakters auf dem Prüfer-Boden schädlich gewirkt haben solle. Da wir über den Einfluß der physiologisch sauren und basischen Reaktion auf die Pflanzen weitere Versuche angestellt haben, werden wir Gelegenheit nehmen, diese Frage später eingehender zu erörtern.

Auch Mitscherlich hat kürzlich die nachteilige Wirkung physiologisch saurer und bezw. alkalischer Düngemittel beobachtet und zu dieser Frage in einer Arbeit[1]) Stellung genommen.

Er schreibt u. a.: „Die physiologischen Reaktionen scheinen nun im pflanzlichen Leben nach unseren Versuchen eine viel größere Rolle zu spielen, als man bisher allgemein annahm" und meint an anderer Stelle, daß in der Literatur erst im Jahre 1907 zum ersten Male auf diese Erscheinungen hingewiesen worden sei, und daß neuerdings namentlich J. G. Maschhaupt auf die Bedeutung dieser Erscheinungen hingewiesen und deren Bedeutung klar erkannt habe.

Dazu möchte ich bemerken, daß unsere Kenntnisse auf diesem Gebiete doch erheblich älter und verbreiteter sind. Meines Wissens hat bereits Adolf Mayer (wohl als erster) auf die physiologischen Reaktionen der Düngesalze aufmerksam gemacht, auch Hellriegel hat diese Reaktionen schon voll gewürdigt. Seit dieser Zeit ist immer wieder die Wichtigkeit dieses Umstandes von verschiedenen Seiten betont worden. Ich darf auch daran erinnern, daß ich speziell Mitscherlich auf die Bedeutung dieses Umstandes gelegentlich einer Diskussion seines Vortrages: „Der Vegetationsversuch als Grundlage für die Düngemittelanalyse" erinnert habe[2]).

Ich sagte damals: „Zu der Versuchsanstellung Mitscherlichs möchte ich bemerken ..... Außerdem muß man die Reaktion des Gemisches mehr berücksichtigen, wie das meines Erachtens geschehen ist".

Die verschiedene Ertragsfähigkeit der Böden. Wir möchten bei dieser Gelegenheit noch mit einigen Worten auf den sehr verschiedenen Fruchtbarkeitszustand der zu den vorliegenden Versuchen benutzten Böden eingehen. Die Zahlen der mitgeteilten Versuche zeigen, daß der Dahlem-Boden dem Prüfer-Boden sehr unterlegen ist, und daß dieser wieder von dem Rettgau-Boden übertroffen wird. Wir haben schon in früheren Arbeiten zu dieser Frage Stellung genommen und dabei auf die Bedeutung des physikalischen Charakters der Böden (namentlich auch der Wasserkapazität) für die Ertragsfähigkeit hingewiesen[3]).

[1]) Landw. Jahrb. 1920, S. 477.
[2]) Landw. Jahrb. Bd. 85, 1914. S. 202.
[3]) Landw. Jahrb. 1911, S. 229.

Digitized by Google

Nachdem nun in jüngster Zeit die Frage der CO_2-Ernährung erneut in den Vordergrund des Interesses gerückt worden ist, haben wir uns die Frage vorgelegt, ob die höheren Erträge auf den beiden letztgenannten Böden eventuell dadurch mit bedingt sein könnten, daß der Prüfer-Boden und der Rettgau-Boden den Pflanzen mehr CO_2 für ihre Ernährung liefern könne als der Dahlem-Boden.

Es sind enthalten:

in dem Boden	Dahlem	Prüfer	Rettgau
% C	0,448	2,150	2,089.

Also der Prüfer-Boden, der höhere Erträge lieferte als der Dahlem-Boden, ist auch reicher an C. Aber der Rettgau-Boden, der wiederum höhere Erträge lieferte als der Prüfer-Boden, besitzt keinen größeren Gehalt an Kohlenstoffverbindungen als dieser.

Wohl aber ist er reicher an N und P_2O_5, wie die Zahlen auf Seite 3 zeigen.

Wir haben dann weiter Untersuchungen darüber angestellt, wie die Zersetzung der in dem Dahlem- und Prüfer-Boden enthaltenen C-Verbindungen verläuft[1]). Wir füllten in Schalen je 1 kg Boden und untersuchten den C-Gehalt der Böden zu Beginn und am Schlusse (nach 8 Wochen) der Versuche und fanden:

C-Menge:	Zu Beginn der Versuche	nach 8 Wochen	Verlust
Dahlem-Boden ohne Kalkzusatz	4,460 g	4,640 g	—
mit 0,5% CaO	4,460 g	4,104 g	0,356
Prüfer-Boden ohne Kalkzusatz	21,40 g	21,44 g	—
mit 0,5% CaO	21,40 g	20,85 g	0,55

Da nun die Böden bei den vorliegenden Versuchen (des Jahres 1918) mit Thomasmehl gedüngt worden waren, ist anzunehmen, daß in dem Prüfer-Boden mehr CO_2 abgespalten wurde als von dem Dahlem-Boden. Ob diese CO_2 aber den Pflanzen zugute kam, erscheint uns vorläufig zweifelhaft, zumal die Frage, ob die durch die Wurzeln aus dem Boden aufgenommene CO_2 für die Ernährung der Pflanzen eine Bedeutung hat, noch sehr strittig ist.

Wir werden auf diese Frage der CO_2-Ernährung der Pflanzen in einer besonderen Arbeit demnächst unter Zugrundelegung neuerer Versuche eingehen.

Vorderhand möchten wir glauben, daß sich die Verschiedenheit der Ertragsfähigkeit dieser Böden auf Grund der auf Seite 283 angeführten physikalischen und chemischen Untersuchungsergebnisse ausreichend erklären läßt.

Wirkung der Düngung auf das Verhältnis von Stroh zu Korn.

Wenn man die in den Tabellen angegebenen Erträge für Stroh = 100 setzt und auf diese Zahl die Körnererträge bezieht, so ergibt sich folgendes Bild:

[1]) Nähere Angaben über diese Versuche siehe Landw. Jahrbücher 1911, S. 239/247.

Digitized by Google

Dahlem-Boden		Mittelerträge Stroh : Korn	Mehrerträge Stroh : Korn
ohne Stickstoff		100 : 39	— —
Amm.-Sulfat	einfach	100 : 58	100 : 79
„ -Humat	einfach	100 : 55	100 : 72
Amm.-Sulfat	zweifach	100 : 60	100 : 70
„ -Humat	zweifach	100 : 62	100 : 77
Prüfer-Boden			
ohne Stickstoff		100 : 57	— —
Amm.-Sulfat	einfach	100 : 53	100 : 32
„ -Humat	einfach	100 : 51	100 : 24
Amm.-Sulfat	zweifach	100 : 45	100 : 10
„ -Humat	zweifach	100 : 49	100 : 30
		(46)	(13)

Auf dem ärmeren Dahlem-Boden ist also durch die Stickstoffdüngung das Verhältnis von Korn : Stroh deutlich enger geworden, d. h. die Körnerbildung hat im Vergleich zur Strohbildung mehr zugenommen.

Auf dem besseren Prüfer-Boden ist scheinbar das Umgekehrte eingetreten.

Die Unterschiede zwischen der Wirkung des schwefelsauren Ammoniaks und des humussauren Ammoniaks nach dieser Richtung hin sind nicht ausgeprägt genug, um zuverlässige Schlußfolgerungen daraus ableiten zu können.

Zusammenfassung.

1. Bei flacher Unterbringung wirkten 50 kg Gesamt-N in Form von Ammoniumhumat gleich gut wie 50 kg Ammoniak-N in Form von schwefelsaurem Ammoniak.

2. Durch eine tiefere Unterbringung wurde namentlich die Wirkung des schwefelsauren Ammoniaks verbessert.

3. Das schwefelsaure Ammoniak äußerte bei einer Gabe von 100 kg N für 1 ha auf einem Boden scheinbar eine schädliche Wirkung, die sich durch seinen physiologisch sauren Charakter nicht genügend erklären läßt. Auf demselben Boden wirkten 100 kg N in Form von Ammoniumhumat scheinbar besser.

4. Die verschiedenen Böden zeigten eine sehr verschiedene Ertragsfähigkeit, die sich auch ohne Zuhilfenahme einer besseren CO_2-Ernährung der Pflanzen auf den fruchtbareren Böden, aus ihren verschiedenen physikalischen Eigenschaften und Nährstoffgehalt erklären läßt.

5. Die Stickstoffdüngung hat das Verhältnis der Körnererträge zu den Stroherträgen auf den verschiedenen Böden verschieden beeinflußt.

Zur Frage der Kohlensäuredüngung.

Von Dr. Hugo Fischer, Essen a. Ruhr.

Anlaß zu diesen Zeilen bietet mir die Veröffentlichung von Gerlach in Mittlg. d. D.L.G., 1920, St. 27, S. 370—371. G. hat 1919 in Bromberg Topf-Versuche mit Tabak, Mais, Tomaten, Weißem Senf und Kanna (Blumen-

Digitized by Google

rohr) ausgeführt, die a) im Freien, b) im Glashaus ohne —, c) ebenda mit Kohlensäurezufuhr (aus Stahlflasche) gehalten wurden; dabei haben die behandelten Pflanzen teils nur sehr geringe Mehrernte, teils geradezu Mindererträge gezeitigt. Zahlenmäßig stellen sich die Trockengewichte a : b : c, b = 100 gesetzt, für Tabak 100 : 100 : 105, Mais 134 : 100 : 108, Senf 119 : 100 : 75; die Fruchternte der Tomaten 102 : 100 : 75; Trockenmasse von Canna 48 : 100 : 77.

Die Glashauskultur hat als solche ungünstig gewirkt bei Mais und Senf, ob wegen der Lichtbeschränkung, wie G. meint, wäre noch zu prüfen, namentlich auch in Rücksicht auf die Eigenschaft des Glases, je nach der Sorte mehr oder weniger stark bestimmte Strahlengattungen zu verschlucken, besonders die ultravioletten, welche das Längenwachstum der Pflanzen beschränken (ob in ungünstigem Sinne?); vergl. dazu F. Schanz in Ber. d. D. Botan. Ges., 36 1918, S. 619—632 und 37, 1919, S. 430—442. Ob die „chemischen" Strahlen sonst noch eine lebenswichtige Tätigkeit im Stoffwechsel der Pflanzenzelle ausüben, ist noch durchaus fraglich; sicher ist nur, daß sie den von J. Sachs vermuteten Einfluß auf die Blütenbildung, durch Entwicklung besonderer „blütenbildender Stoffe", nicht haben. — Dagegen ist bei Glashauskultur stets die höhere Luftfeuchtigkeit in Betracht zu ziehen, die für den Pflanzenwuchs von wesentlicher Bedeutung sein muß. Auch die Frage der Luftelektrizität spielt hier vielleicht mit herein.

Nun zu der Hauptfrage, der teils viel zu schwach positiven, teils geradezu negativen Erfolge bei Kohlensäurezufuhr. Ueber solche hat ja auch schon 1916 Ewert-Proskau in Gartenflora 65, S. 185—208, berichtet, hat aber daraus nicht den Schluß gezogen, daß von der ganzen Kohlensäuredüngung nichts zu erwarten sei, sondern den, daß die Frage weiter verfolgt werden müsse. Tatsächlich bestehen hier noch ungelöste Rätsel: mehr als eine Pflanzenart hat einmal keine, ein andermal sehr gute Ertragssteigerung gezeigt. In Kürze nur eines jener Rätsel: bei Levkoien haben sowohl Kisselew-Moskau (Beihefte z. Bot. Zentralbl., I. Abt., 32., 1914, S. 86) wie ich selbst beobachtet, daß die Entwicklung und namentlich die Blütenbildung (!) bei Kohlensäurezufuhr zu zu wünschen übrig ließ (an Samen erntete ich knapp ein Drittel von dem Samengewicht der Kontrollpflanzen). Nun gilt aber in der Gärtnerei eben die Levkoie für eine Pflanze, die ganz erstaunliche Mengen organischer Düngung nicht nur verträgt, sondern auch durch Gedeihen und Blühen reichlich lohnt! Die organische Düngung muß entsprechende Mengen an Kohlensäure abgeben, das ist außer allem Zweifel. Hierin liegt also ein noch zu lösender Widerspruch.

Wenn in G.'s Versuchen die Blütenbildung der Canna sich durch Kohlensäurezufuhr nicht gefördert zeigte, so erklärt sich das wohl dadurch, daß die Pflanzen aus Knollen gezogen wurden, deren Stärkemehl-Vorrat schon zuvor den Ausschlag gibt für die zu entfaltenden Blüten, sodaß die Kohlensäurezufuhr hierin nichts mehr ändern konnte. Solche Knollen- oder Zwiebel-Pflanzen müßten in der dem Treiben vorhergehenden Wachstumsperiode in Behandlung genommen werden. Unsere Obstbäume blühen bekanntlich am reichsten in

Digitized by Google

dem Frühjahr, das auf einen der Kohlensäure-Assimilation günstigen Sommer folgt!

Rätselhaft bleiben aber immer noch die Ergebnisse von Gerlach und die von Ewert, wenn man sie den zahlreichen anderen gegenüberstellt, in denen die Kohlensäurebehandlung günstig, oft sehr günstig gewirkt hat: vergl. diese Zeitschrift **65.**, 1916, S. 228—234 und **69.**, 1920, S. 59–65. Ohne Zweifel gibt es Bedingungen, unter welchen gute Erfolge erzielt werden können, und andere Bedingungen, unter welchen diese Erfolge ausbleiben. Mir scheint, der gesamte Pflanzenbau, Landwirtschaft wie Gartenbau, haben ein brennendes Interesse daran, daß die Wissenschaft diese Fragen mit Hochdruck bearbeite!

Uebrigens ist es natürlich auch dem Praktiker unbenommen, in seinem landwirtschaftlichen oder gärtnerischen Betriebe Versuche anzustellen, nur möge dann ein Punkt nicht vergessen werden: peinlichste Befolgung des Grundsatzes, daß die Versuchsreihen in allen Beziehungen, abgesehen von der einen, die jeweils ausgeprüft werden soll, so gleichartig als irgend möglich gehalten werden müssen. Wir wissen, daß es so wie so eine ganze Reihe von unvermeidbaren Fehlerquellen gibt, bei Feldversuchen z. B. die Ungleichartigkeit des Bodens selbst auf geringe Entfernung, u. v. a., sodaß wir im Bereich der Möglichkeit alles vermeiden müssen, was sich diesen natürlichen Fehlerquellen hinzugesellen und ihre Wirkung verstärken könnte. Wenn in unseren Versuchsstationen der für Gefäßversuche bestimmte Boden stundenlang durcheinander gemischt wird, wenn die Düngesalzgaben dafür auf der chemischen Wage bis aufs Milligramm genau abgewogen werden usw., so geschieht das wahrlich nicht, um Zeit totzuschlagen, sondern eben jenem wichtigsten Grundsatz zuliebe.

Für Kohlensäure-Versuche wird man der Praxis, zumal der landwirtschaftlichen, am ehesten die Kopfdüngung nach Bornemann (Kohlensäure und Pflanzenwachstum, Berlin 1920) anraten können. Es ist und bleibt höchst seltsam, daß man dieses Verfahren längst anwendet, aber nur bei einer einzigen Kulturpflanze, der Erdbeere! Ist der Gedanke, daß andere Pflanzen für Kompost-Kopfdüngung ebenfalls dankbar sein könnten, nicht eigentlich recht naheliegend? Es kommt nur auf den Versuch an.

Freilich ist das dann kein streng genommen „reiner" Versuch. Man kann und wird einwenden, daß mit dem Stalldung oder Kompost ja auch Stickstoff-, Phosphor-, Kalisalze den Pflanzen zugeführt werden. Und wenngleich die Aufschließung dieser Nährstoffe verhältnismäßig langsam verläuft, so ist der Einwand nicht abzuweisen, daß ein besseres Gedeihen der Pflanzen auch, vielleicht sogar allein durch diese Nährstoffe bedingt sein könnte[1]). In einem Institut, das über die Analysen-Möglichkeit verfügt, würde man den Gehalt der Kopfdüngung an Nährsalzen feststellen, um entsprechende Mengen davon den Kontrollbeeten zuzuführen; es bliebe aber noch die große Schwierigkeit, das auch im gleichen Zeitmaße zu tun, wie die Salze durch die natürliche langsame Zersetzung des Düngers in den Versuchsflächen verfügbar werden. Schließlich

[1]) Auch die bloße Tatsache der Bodenbedeckung dürfte schon von günstigem Einfluß sein.

Digitized by Google

bliebe es aber eine theoretische, den Praktiker nicht unmittelbar berührende Frage, ob ein erzielter Mehrertrag auf die Kohlensäure oder auf die Nährsalze zurückzuführen sei. Daß gerade Erdbeerpflanzen durch künstliche Kohlensäurezufuhr ganz beträchtlich gefördert werden, war hier in der Horster Anlage mit größter Deutlichkeit zu sehen; da ist wohl auch der Schluß nicht ganz unberechtigt, daß bei der üblichen Stallmist-Kopfdüngung die Pflanzen ebenfalls gerade durch den aufsteigenden Kohlensäurestrom in der Entwicklung gefördert werden. Die Frage, ob die Kohlensäure oder die Nährsalze es tun, wird schließlich den Praktiker erst in zweiter Linie interessieren, für den das Wichtigste immer bleibt: wie erziele ich Mehrerträge?

Daß einer der hierzu möglichen Wege die Kohlensäure-Behandlung ist, daran kann angesichts der vorliegenden Erfahrungstatsachen wirklich nicht mehr gezweifelt werden. Die nächste Sorge muß nur sein, festzustellen, wie Fehlschläge vermieden werden können. Daß solche vorkommen können, ist gewiß, aber dadurch darf man sich nicht abschrecken lassen, sie müssen vielmehr ein Ansporn sein, auf dem beschrittenen Wege rüstig weiter voranzugehen. Auch die Kunstdüngung nach Liebig hat nicht sofort immer und überall glänzende Erfolge gehabt, auch sie hat sich durch große Schwierigkeiten durchkämpfen müssen; und wie stünde es heute um unsere Ernten, wenn die Männer von damals sich durch jeden Fehlschlag hätten entmutigen lassen? So wird und muß auch die Kohlensäuredüngung sich durchkämpfen, auch wenn es ihr nicht leicht gemacht wird. Es muß doch Frühling werden!

Bericht über die Verhandlungen der 41. (außerordentlichen) Hauptversammlung des Verbandes landwirtschaftlicher Versuchsstationen im Deutschen Reich am 3. Juni 1920 zu Hannover.

Nach einer vertraulichen Angelegenheit steht die Frage der Tariferhöhung auf der Tagesordnung der außerordentlichen Verbandsversammlung der Versuchsstationen. Der Berichterstatter Herr Prof. Dr. Neubauer-Bonn weist darauf hin, daß die auf der letzten Hauptversammlung zu Schwerin vorgeschlagene Erhöhung der Untersuchungsgebühren dem Deutschen Landwirtschaftsrat vorgelegt wurden, damit dieser deren Einführung bei allen deutschen Versuchsstationen in die Wege leite. Der Ausschuß für Handelsgebräuche dieser Korporation hat dem stattgegeben. Er hat aber gleichzeitig gebeten, der Verband der Versuchsstationen möge baldmöglichst Stellung zu der Einführung eines Einheitstarifes nehmen. Die außerordentliche Hauptversammlung habe also jetzt darüber zu beraten. Der zur Vorberatung dieser Angelegenheit eingesetzte Ausschuß des Verbandes müßte zur Deckung aller Ausgaben der Versuchsstationen eine weitere Erhöhung der neu eingeführten erhöhten Mindestgebühren um wenigstens 300 %

Digitized by Google

vorschlagen. Man war sich aber in diesem Ausschuß darüber klar, daß eine so starke Erhöhung der Untersuchungskosten abschreckend wirken könne, wodurch die Untersuchungstätigkeit geschädigt würde, und daß die Träger der Versuchsstationen unter diesen Verhältnissen nicht zur Einführung eines Mindesttarifes zu bewegen sein würden. Daher schlägt der Ausschuß eine Erhöhung der Gebühren um 200 % vor. Dieser Antrag wird jedoch von der Hauptversammlung abgelehnt und eine Erhöhung um 100 % beschlossen. Der Vorstand wird eine eingehende Denkschrift mit ausführlicher Begründung dem Deutschen Landwirtschaftsrat einreichen. Für Samenuntersuchungen bleibt der am 17. Februar 1920 eingeführte Tarif als Mindesttarif bestehen.

In einem weiteren Punkt der Tagesordnung berichtet der Vorsitzende des Ausschusses für Düngemitteluntersuchung, Herr Prof. Dr. Neubauer, über die Analyse der Stickstoffdüngemittel. Er verbreitet sich ausführlich über die Meßgefäße und Maßflüssigkeiten, über die Indikatoren, die Titerstellung, die Ammoniakdestillation und über die Analysenmethoden selbst, denen nach wie vor die größte Aufmerksamkeit gewidmet wird.

Ein weiterer Bericht betrifft die Zerkleinerung der Kalisalzproben bei der Probenahme und den Feinheitsgrad der Kalisalze. Der Vortragende beantragt, daß der Verband seine in dieser Angelegenheit bereits gefaßten Beschlüsse dem Reichskalirat unterbreitet und diesen um Stellungnahme dazu ersucht. Es ist notwendig, daß 1. festgesetzt wird, welcher Zerkleinerungsgrad mindestens erreicht sein muß, damit die Kalisalze aus größeren Warenposten an kleine Verbraucher ohne wesentliche Entmischung verteilt und ohne ungünstige Nebenerscheinungen als Düngemittel verwendet werden können, und 2. die Frage neu geprüft wird, ob eine Zerkleinerung der Kalisalze bei der Probenahme nötig ist, was durch den direkten Versuch entschieden werden muß. Sollte dieser Versuch wider Erwarten zu dem Ergebnis führen, daß die Zerkleinerung nicht entbehrt werden kann, so muß endlich 3. die Forderung gestellt werden, daß neben der zerkleinerten auch eine unzerkleinerte Durchschnittsprobe zur Prüfung der Korngröße entnommen und für die Untersuchung bereitgestellt wird.

Für die Bestimmung der zitratlöslichen Phosphorsäure in Superphosphaten wurden eingehende Untersuchungsvorschriften gegeben, insbesondere wird empfohlen für die Fällung der Phosphorsäure eine Lösung zu verwenden, welche 55,0 g kristallisiertes Magnesiumchlorid, 70,0 g Ammoniumchlorid, 61,6 g Zitronensäure und 625 ccm Ammoniakflüssigkeit vom spezifischen Gewicht 0,91 im Liter enthält. Dem Verreiben der Substanz mit Wasser ist besondere Sorgfalt zu widmen.

Unter Verschiedenes wurde beschlossen, die Protokolle der Hauptversammlungen nicht mehr wie bisher in ausführlicher Form drucken zu lassen, sondern nur in abgekürzter Form und auf Kosten jeder einzelnen Station, welche anzugeben hat, wieviel Exemplare sie zu beziehen wünscht. Ein ausführliches Protokoll wird bei den Akten des Verbandes verbleiben. Für die Stellenvermitt-

Digitized by Google

lung des Verbandes wird gebeten die Leiter derselben, Herrn Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Tacke-Bremen für Agrikulturchemiker und Herrn Oberregierungsrat Prof. Dr. Hiltner-München für Agrikulturbotaniker, in der Führung der Listen weitgehendst zu unterstützen und ihnen stets Nachricht über die Erledigung einer Vermittlung zukommen zu lassen.

Die nächste ordentliche Hauptversammlung wird voraussichtlich am 18. Sept. d. J. in Marburg stattfinden, so daß die Teilnehmer Gelegenheit erhalten, an der am 19. Sept. zu Nauheim beginnenden Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte teilzunehmen. Popp.

Die vorgeschichtliche Tierzucht Deutschlands und ihre Voraussetzungen.

Von Ernst Feige.

Die Darstellung der historischen Elemente in der deutschen Tierzucht stößt auf besondere Schwierigkeiten durch den Mangel direkter schriftlicher Aufzeichnungen aus vor- und frühgeschichtlicher Zeit und infolge der Spärlichkeit sicher bestimmbarer archäologischer Reste. Es ergibt sich also ein Zwang zur Wahl anderer Methoden.

Weite Kreise der deutschen Altertumsforschung greifen auf die Schilderungen der klassischen Schriftsteller Roms und Griechenlands zurück. Besonders die Schriften von Tacitus und Cäsar sind herangezogen worden, um Nachrichten über den wirtschaftlichen und kulturellen Zustand der Germanen zu gewinnen. Nicht immer scheinen die Schlüsse der germanischen Altertumswissenschaft den nackten Tatsachen zu entsprechen und eine kritische Nachprüfung bei der Anwendung auf Probleme der Haustiergeschichte scheint geboten. Dies liegt um so näher, als man den Erzählungen der antiken Schriftsteller nicht ohne weiteres unbedingte Beweiskraft zuschreiben darf, wo es sich um die Schilderung ihnen völlig wesensfremder Erscheinungen handelt. Besonders tritt dies bei Tacitus hervor, dessen Schrift über Germanien sozusagen als ein Leitfaden und ein Sittenspiegel für den römischen Verwaltungsbeamten nach fremden Quellen, nicht nach eigener Anschauung geschrieben ist. Zudem scheint ihm wie dem gründlicheren Cäsar nur das den römischen Verwaltungsbezirken benachbarte Germanien bekannt geworden zu sein. Wir werden noch sehen, was das in methodischer Hinsicht für unsere Untersuchung zu bedeuten hat.

Die tiefere Bedeutung der von ihnen geschilderten Verhältnisse erkannten die antiken Schriftsteller meist ebensowenig wie viele moderne. Die vorherrschende Vorstellung, daß den heute zusammengewachsenen Sprachen auch ursprüngliche Volkseinheiten entsprechen, hat viel Unheil in der Deutung der vorgeschichtlichen Kulturverhältnisse angerichtet. Mögen solche Irrtümer auch naheliegenden Motiven des Nationalbewußtseins entsprungen sein, so muß man doch fragen, wie weit sie durch die gegebenen Tatsachen gestützt werden. Und dabei fällt es auf, wie sehr sich das Tatsachenmaterial von manchen glühenden Schilderungen der deutschen Vorgeschichte entfernt.

Digitized by Google

Wir haben nun zu fragen, welche Quellen uns für die Rekonstruktion der altdeutschen Tierzucht zur Verfügung stehen. Aus den angegebenen Gründen kann es sich nur um eine gedankliche Rekonstruktion handeln, die allerdings um so wahrscheinlicher wird, je weniger man der Phantasie auf Kosten der Tatsachen dabei Raum läßt. Einerseits müssen wir, natürlich mit der nötigen Vorsicht, die Angaben der klassischen Schriftsteller zu Rate ziehen; andererseits sind die Ergebnisse der verschiedenen Zweige der Vorgeschichtsforschung, der Sprachwissenschaft und der Völkerkunde zu berücksichtigen. Es kann darum nicht ausbleiben, daß wir mehr als es unserem eigentlichen Thema unmittelbar entspricht, auf fremde Gebiete zurückgreifen müssen. Der methodische Leitgedanke ergibt sich dabei aus folgendem.

Die Darstellung der wirtschaftsgeschichtlichen Elemente muß sich der statistischen Methode bedienen. Die Kräfte, welche den Aufbau unseres heutigen Wirtschaftslebens bedingen, können nicht dem Zufall oder der Willkür zugeschrieben werden, sondern sind von bestimmten Entstehungsgesetzen abhängig. Gleichwie es undenkbar wäre, dem Wüstenbewohner eine zentrale Industrie zuzuschreiben, ebensowenig kann man für unser Land die Art der Wirtschaftskultur als nebensächlich ansehen. Letztere hängt überall mit den Lebensbedingungen eng zusammen und wir müssen uns daran gewöhnen, auch die Haustierhaltung in ihren verschiedenen Formen als Ausfluß — Funktion — der Siedelungskultur aufzufassen. Von diesem Gesichtspunkt soll unsere Darstellung der geschichtlichen Elemente der deutschen Tierzucht ausgehen. Diese wird mit vollem Bewußtsein nicht als germanische bezeichnet, denn unsere Darstellung soll nicht an den noch gänzlich unsicheren Begriff des germanischen Volkes gebunden werden, sondern das deutsche Land als Leitfaden erhalten. Es handelt sich also ebensosehr um eine geographische als um eine geschichtliche Untersuchung.

I.

Unser heutiges Deutschland tritt als Germanien zuerst ins Licht der Geschichte. Diese Bezeichnung entspricht nicht einer selbstgewählten Bezeichnung seiner eigenen Einwohner, sondern (vielleicht durch die „Kelten") hätte die Bezeichnung eines einzelnen Volksstammes sich auf das ganze Land ausgedehnt (Tacitus Germ. 2). Jedenfalls kennen wir mit Rhein und Donau die West- und Südgrenze des Landes zur klassischen Römerzeit. Was damals bekannt war, erstreckte sich kaum nennenswert über diese Grenzen hinaus, nur gelegentlich drang politischer Einfluß und damit die Landeskunde bis zu den nördlicheren Meeresküsten vor. Der einzige größere Versuch der Römer, ins Innere zu dringen, wurde durch die Schlacht im Teutoburger Walde erdrückt. Es mag dahingestellt bleiben, ob die römischen Anschauungen von der trostlosen Landesnatur Deutschlands wirklich zuverlässig sind, oder ob die Angaben von den unüberwindlichen Schwierigkeiten nicht auf das Konto der unzugänglichen Kriegernatur der Landesbewohner zu setzen sind. Rauher und kälter als der strahlende Süden ist unser Land jedenfalls noch heute und die schlechten Verkehrsverhältnisse, die Schwierigkeiten militärischen Nachschubes mochten den verwöhnten Römern ungewöhnlich barbarisch erscheinen. Zudem verfügt gerade der Südwesten unseres Vaterlandes über eine Menge natür-

Digitized by Google

licher Grenzen, über ärmlichere und abgelegene Gebirgsländer, denen eine trotzige und mißtrauische Bevölkerung entsprechen mochte. Die „Interessensphäre" Roms erstreckte sich auch in der späteren Zeit, als der Limes gebaut war, am rechten Rheinufer nördlich etwa bis Vogelsberg und Rhön, um von da östlich des Flusses bis in die Höhe von Stuttgart etwa zu streichen und dann im rechten Winkel nördlich der Donau westlich Regensburg auszulaufen. Abgesehen von der rheinischen Tiefebene waren es also keineswegs die verlockendsten Gegenden Deutschlands. Und demgemäß schätzten Cäsar und Tacitus die wirtschaftlichen Verhältnisse Germaniens nicht allzu hoch ein. Nur die Nordwestküste fiel ihnen vorteilhaft auf, da wo Friesen und Bataver saßen.

Das ist derselbe Zwiespalt schon im Altertum, der die landwirtschaftlichen Zustände unseres Vaterlandes noch heute beherrscht: außer einem ungünstigen Klima werden zwei Dritteile Deutschlands durch Gebirge, Wälder und Sümpfe behindert. Kleines Vieh, ein geringwertiger Ackerbau macht das Land ärmlich, wie Vogelsberg, Rhön, Eichsfeld, Fichtel- und Erzgebirge. Die Kontraste in der deutschen Landesnatur waren den klassischen Schriftstellern jedenfalls sonst fremd, da sie das Flachland und die geographischen Grenzen kaum kannten. Die weiten Gefilde des Nordostens insbesondere waren völlig terra incognita, wenn auch Pytheas die Weichsel als Ostgrenze des germanischen Gebietes bezeichnet.

Seit der unserer Betrachtung zugrunde gelegten Zeit haben sich die geologischen Verhältnisse Deutschlands kaum nennenswert geändert. Den einigermaßen günstigen Naturgrenzen des Südens entspricht keine solche des Ostens; dagegen liegt von Westen und Osten her das Land schutzlos fremder Einwanderungslust offen, denn selbst die Küsten begünstigen das Eindringen seekundiger Stämme. Dagegen ist das Innere durch Gebirgszüge und größere Flüsse in eine Anzahl abgegrenzter Gebiete gegliedert. Dadurch wird es ebenfalls in eine Menge verschiedenartigster Wirtschaftsgebiete aufgeteilt, die jedem ein besonderes Gepräge verleihen und in dem volklichen Charakter seiner Bewohner zum Ausdruck kommen. Dadurch erhält auch die Tierzucht der einzelnen geographischen Provinzen ein untereinander wesensfremdes Gepräge. Nicht allein die Einwirkungen der politischen Geschichte machen sich auf die Siedelungsform bemerkbar, sondern viel mehr noch der Charakter der Landschaft. Weite Weideflächen, geringwertiger Ackerbau, hochwertigster Ackerbau mit fehlenden Weideflächen, Feldgrasbau und die Kombinationen hiervon wechseln in buntester Reihenfolge ab. Das spricht sich auch in der Tierzucht und in ihren Formen aus; ausgedehnteste Nutztierhaltung wechselt mit Bevorzugung der einen oder anderen Haltungsform ab; verständnisvollste Pflege mit geringer Sorgfalt. Nicht allein im Großbesitz trotz seiner schnelleren Anpassungsfähigkeit drängt sich diese Beobachtung auf, sondern auch bei dem Kleinsiedler.

So finden wir Gebiete, in denen die Milchviehhaltung durch die Schweinezucht verdrängt wird, andere wieder, in denen sich beide zur höchsten Blüte ergänzen. Einzelne Regionen fallen durch die Vorzüge ihrer Schafhaltung auf, andere durch ihre besonderen Leistungen in der Pferdezucht, wobei die Betriebsgröße nicht einmal von solchem Einfluß wird wie die geistige Veranlagung der Menschen. Im großen

Digitized by Google

und ganzen fallen uns zunächst vier große Hauptgruppen in den Formen der deutschen Tierzucht auf, die beispielsweise sich am deutlichsten bezeichnen lassen durch die Gebirgswirtschaft, die Marschen, das zentrale Tiefland und den Osten. Das historische Durcheinanderwachsen und die Entwicklung der Bevölkerungszunahme über den Nahrungsspielraum hinaus hat in Mittel- und Westeuropa das Bild der eigentlichen Siedelungsformen verwischt. Deshalb macht es abgesehen von dem Wechsel der Feldfrüchte für das äußere Ansehen der heutigen deutschen Tierzucht nicht viel aus, ob wir nach Osten oder nach Westen gehen. Die Tierhaltung unserer Gegenwart ist gleichmäßig an den Standraum des landwirtschaftlichen Betriebes gebunden und nur vereinzelt kommen Abweichungen, jedoch ohne größere Bedeutung, vor. Dem schärferen Blick kann es aber nicht entgehen, daß diese scheinbare Gleichförmigkeit doch ganz verschiedene Elemente in sich birgt, nicht nur geographischer, sondern auch völkischer und historischer Herkunft. Es wurde schon erwähnt, daß die landwirtschaftliche Bevölkerung der deutschen Gaue in ganz unterschiedlicher Weise an die Tierhaltung angepaßt ist. Das entspricht nicht nur der bekannten völkischen Verschiedenheit des heutigen deutschen Volkes — in der Hauptsache eine Mischung aus Germanen, Slaven und Kelten —, sondern auch der verschiedenartigen Stellung des Menschen in wechselnden Siedlungsformen zur Tierwelt. Der Nomade ist viel rauher und gewalttätiger, als der seßhafte Ackerbauer, wofür die Geschichte viele Beispiele gibt. Dann ist auch für den heutigen Aufbau der deutschen Tierzucht der Umstand bedeutungsvoll, daß im Süden und Westen natürliche Grenzen, in frühhistorischer Zeit auch die politische Macht der Nachbarn, eine Brandmauer der von Osten ungehindert eindringenden Kultureinflüsse und Volksstämme bildeten. Es ist darum erklärlich, daß schon aus den Schilderungen des Altertums über Westgermanien eine Übereinanderlagerung verschiedener Kulturformen hervortritt, die ohne Berücksichtigung dieses Gedankens gar nicht verständlich wäre. Zudem ist die Südwestecke Deutschlands nicht allein Endpunkt einer ost-westlichen, sondern auch nord-südlichen Kulturbewegung, während die innerdeutsche Tiefebene viel durchlässiger ist und durch die Geringfügigkeit sitzengebliebener Kulturüberlagerungen viel einheitlicher erscheint.

Die hier nur kurz zu streifende Verschiedenheit der deutschen Tierzuchtregionen wurde schon hervorgehoben. Es erscheint fast so, wenn man ihre Unterschiede dem Augenschein nach kennt, als ob gänzlich verschiedene Wirtschaftsformen nebeneinander gelegt wären. Nicht allein die wechselnden Anbauverhältnisse geben den Grund hierfür, sondern auch die Betriebsgrößen unterscheiden sich in ihrer ganzen Daseinsart nicht nur quantitativ. Den Unterschieden in dem Zustande der deutschen Tierzucht entsprechen nun auch völkische. Dem slavischen Osten mit vorwiegend ungegliederten Ebenen steht das gemeinhin als typisch germanisch angesehene Mitteldeutschland mit Elbe, Saale und Weser als Merkflüssen gegenüber, mit zahlreichen Höhenzügen und Wasserscheiden und einer ganz eigentümlichen, auch sprachlich gut charakterisierten Bevölkerung. Parallel gehen nun zwei andere Gruppen: das von der See beherrschte nordwestliche Tiefland mit seiner wortkargen, tierzüchterisch höchst begabten Bevölkerung und der wieder gebirgige Südwesten mit der schon erwähnten Kulturvermischung durch den starken keltisch-romanischen Einschlag, der schon äußerlich den

Digitized by Google

Volkscharakter von dem der anderen deutschen Stämme unterscheidet. Eine Betrachtung der Rassegruppen nach geographisch-historischen Gesichtspunkten liegt nicht im Rahmen dieser Ausführungen; es sei nur soviel hervorgehoben, daß auch der Standort der deutschen Haustierrassen ganz auffällige Unterschiede aufweist, viel größere, als sie bei dem verhältnismäßig geringen Gebietsumfange Deutschlands erwartet werden dürften, und daß diese Rassen nach ihren natürlichen Merkmalen ziemlich unvermittelt nebeneinander stehen. Viel wichtiger in dem hier besprochenen Zusammenhang ist aber der ebenfalls beträchtliche Unterschied in dem Standort der Haustiergruppen, der in der folgenden Tabelle anschaulich gemacht wird (s. folgende Seite).

Unsere Zusammenstellung spricht in Zahlen das aus, was über die geographischen Unterschiede der deutschen Tierzucht allgemein empfunden wird. Wir bemerken in Ost- und Westpreußen sowie Schleswig-Holstein eine weit über dem Durchschnitt stehende Anzahl vom Pferden auf die Flächeneinheit, während für den sächsischen Staat die Industrie und der gewerbliche Verkehr bestimmend sein dürften. In der Rinderhaltung stehen — vielleicht entgegen mancher Erwartung — Schleswig-Holstein, Rheinland, Württemberg, Oldenburg, Bayern, Sachsen und Hessen voran: die Domänen der Schweinezucht sind wiederum Oldenburg, Westfalen, Provinz Sachsen, Hannover. Bei der Schafhaltung fallen als wichtige Gebiete auf die beiden Mecklenburg und Provinz Sachsen sowie Pommern, als führend in der Ziegenzucht Thüringen, Hessen und Hessen-Nassau. Diese Unterschiede in der Bestandesstärke der Nutztierhaltungen sind natürlich nicht allein historisch-geographischen Ursprungs, sondern werden teilweise auch durch modernere Wirtschaftsmomente beeinflußt. In der Hauptsache überwiegen aber zweifellos die geographischen und damit auch die geschichtlichen Elemente im Verein mit völkisch-psychologischen. Die Scholle hat nicht nur die Eigenart des Haustieres, sondern auch des auf ihr wohnenden Menschen beeinflußt und ist imstande, alle Kulturwechsel abzuschleifen. Wir werden deshalb den Einfluß von Wanderungen auf die äußere Gestaltung der landwirtschaftlichen Kultur nicht allzu hoch einschätzen dürfen. Die Landschaft und ihre Siedelungsform folgt Jahrtausende hindurch den selben Naturgesetzen, der hinzuwandernde Mensch paßt sich jenen aber sehr schnell an und vergißt seine Herkunft nur zu leicht. Aus diesem allgemeinen Gesichtspunkt heraus werden wir die Verteilungsweisen und die Kulturformen unserer deutschen Tierzucht als etwas geschichtlich Begründetes ansehen und ihr eine Bodenständigkeit nicht erst seit kurzen Zeiträumen zuschreiben. Solange das deutsche Land fest besiedelt ist, wird sich die Wirtschaft der Siedler von den ältesten Zeiten an bis heute an die Lebensbedingungen der Scholle angepaßt haben und im Laufe der Zeiten das gleiche Angesicht bewahrt haben: die Marschen ihre Weidenwirtschaft, der Westfale seine Schweinezucht, der Preuße seine Pferdezucht. Es läßt sich wenigstens nicht denken, daß die natürlichen Grundlagen der Wirtschaftsformen in geschichtlicher Zeit eine Umbiegung erfahren haben, höchstens eine Bereicherung durch neue Wirtschaftselemente.

Doch äußerliche Gleichheiten in der Verbreitungsstärke der verschiedenen Nutztierarten lassen noch keineswegs, wie schon eingangs bemerkt wurde, auf eine Gleichheit

Digitized by Google

wirtschaftsgeographischer Bedingungen schließen. Schon das Beispiel aus der Pferdezucht, die etwa gleiche Bestandszahl im früheren Königreich Sachsen und in Ostpreußen, zeigt, wie verschiedene Ursachen auch gelegentlich gleiche Wirkungen hervorbringen können. Ähnliche Beispiele lassen sich aus der Rinderhaltung herbeiholen. Was durch die Gunst der natürlichen Lage von dem Großbesitz in Ostpreußen, Westpreußen und Posen erreicht werden konnte, vermochte trotz schwierigerer Naturverhältnisse in vielen Westgebieten die aufopfernde Arbeit des Kleinbauern. Umgekehrt schließt gerade die Aufteilung des Landes und die dadurch bedingte schärfere Ackerkultur in vielen westdeutschen Gegenden die Schafhaltung ziemlich weitgehend aus, wie in Baden, der Pfalz und Elsaß-Lothringen. Nur die Ziege ist vorwiegend in kärglicheren Gegenden und im Kleinbesitz zu Hause, wie Thüringens Staaten und Hessen beweisen; sie verschwindet, wo fruchtbare Ebenen einer vorgeschrittenen Großviehhaltung und einer Landanhäufung in verhältnismäßig wenigen Händen Raum geben: Pommern, Mecklenburg, Schleswig-Holstein.

Tabelle 1.

Die geographische Verteilung der deutschen Haustierzuchten.

Land bezw. Provinz	Zahl[1]) auf 1 qkm der				
	Rinder	Schweine	Pferde	Schafe	Ziegen
Ostpreußen	33	36	14	8	1,5
Westpreußen	28	40	11	14	4
Brandenburg	23	34	9	12	5
Pommern	29	44	8	24	3
Posen	32	45	10	8	5
Schlesien	41	35	8	5	7
Prov. Sachsen-Anhalt	33	66	9	23	11
Schleswig-Holstein	60	55	11	8	3
Hannover mit Braunschweig u. Lippe	40	95	8	14	9
Westfalen u. Waldeck	37	76	9	7	11
Hessen-Nassau	38	48	6	10	13
Rheinprovinz, Birkenfeld	46	46	8	4	12
Bayern (rechtsrhein.)	50	27	5	7	4
Bayern (Pfalz)	42	33	7	3	13
Baden	45	38	5	3	9
Hessen	46	57	9	7	18
Oldenburg	55	103	8	8	6
Mecklenburg	27	43	7	24	2
Elsaß-Lothringen	36	33	9	3	5
Thüringen	39	52	6	12	17
Württemberg	58	30	6	11	6
Sachsen (Kgr.)	48	51	12	4	6

Aus graphischen Darstellungen würde es noch deutlicher hervorgehen wie aus unserer Tabelle, wie sehr sich die gleichen Zahlenverhältnisse mit den geographischen

[1]) Zahlen abgerundet nach der Statistik von 1912. Die Länder und Provinzen sind zu geographischen Einheiten zusammengefaßt.

Digitized by Google

Provinzen abstufen, sodaß sich einzelne Gruppen gut herausheben lassen. Gleichzeitig werden aber bestimmte Beziehungen zwischen den einzelnen Haustierarten bemerkbar, welch letztere sich teils zu ergänzen, teils auszuschließen scheinen. Jedenfalls ergibt sich von selbst die Frage nach den Gründen dieser Erscheinungen. Wir kommen damit zur Beurteilung der deutschen Tierzucht unter dem Einfluß der Art und geschichtlichen Grundlagen der Siedelungsformen.

Groß- und Kleinbesitz unterscheiden sich nicht nur quantitativ in der Handhabung ihrer Tierzucht, sondern auch qualitativ. Greifen wir die Pferdezucht heraus, so sehen wir das Pferd des östlichen Großbetriebes in ganz anderen Formen und Nutzungsrichtungen wie das Pferd des Kleinbesitzes im Nordwesten und Westen, soweit die eigene Zucht in Frage kommt. Beide Formen sind durchaus bodenständig und nicht etwa ineinander verkreuzt, wie es bei den Grenzgebieten beider Zuchtformen der Fall ist. Etwas Ähnliches sehen wir in der Rinderzucht, nur ungleich verwickelter, weil hier auch im Besitze des Kleinsiedlers verschiedene Formen auftreten. Für die Rassen- und Abstammungsgeschichte kann die haustiergeschichtliche Erforschung der Siedelungsformen von größter Bedeutung werden. In diesem Zusammenhang interessiert jedoch nur die Frage, welche Bedeutung die Siedlungen für die geschichtlichen Formen der Tierzucht überhaupt haben. Und da ist eine typische Ähnlichkeit der Tierzuchtverhältnisse in der norddeutschen Tiefebene, wo sich hauptsächlich Großbesitz vorfindet, mit der nomadischen Wirtschaftsform auffällig: beträchtliche Rinderherden, Bevorzugung der Schafhaltung, verhältnismäßig geringfügige Schweinehaltung. Wir finden den größten prozentischen Anteil der Schafhaltung in Westpreußen, Sachsen (Provinz), hier allerdings möglicherweise noch aus anderen Motiven heraus, Pommern und Mecklenburg. Zugleich findet sich in diesen Gegenden eine Armut an Bevölkerung trotz großenteils guter Bodenverhältnisse, die nicht durch die Grundbesitzverteilung, sondern umgekehrt durch die diese hervorgerufen sein dürfte. Auf der anderen Seite findet sich in den Gebirgsgegenden und allen geographisch geschützten Regionen eine dichte Ackerbausiedelung bis an die Grenze der Lebensfähigkeit, und zwar um so zäher am Boden hängend und altertümlicher, je abgeschlossener die Landschaft ist. Gerade diese Bevölkerung ist unlöslich mit ihrer Scholle verwachsen, und es erscheint fast ausgeschlossen, daß sie zu Wanderungen unter Preisgabe ihrer Wohnsitze geneigt gewesen sein soll. Nicht nur die Beobachtung in der Gegenwart, sondern auch viele Beispiele aus der neueren Literatur und die letzte verderbliche Not, der dreißigjährige Krieg, lehren, daß weder Verarmung, noch die ärgsten Bedrückungen die Angesessenen von ihrem angestammten Boden vertreiben können. Nur, wenn eine Lösung von der Scholle erfolgte, begann die Auswanderung, beispielsweise im Osten durch die Agrarreformen nach 1806. Auch der jüngste Weltkrieg hat bewiesen, wie fest der Ackerbauer mit seinem Heimatsitz verwachsen ist, sodaß er den Kampf ruhig über sich hinweggehen ließ. Gerade diese Bevölkerungsschichten sind Träger der ältesten Rechts- und Hausaltertümer sowie Sprachformen, und manche Bauerngegenden stellen ein Museum der primitiven Haustierrassen vor. Man denke nur an die alten Landschweintypen. Es wäre aber verfehlt, in jener nach seinen historischen Elementen als nomadenähnlich bezeichneten Tierzuchtform der

Digitized by Google

nördlichen und nordöstlichen Ebene ein kulturgeschichtlich jüngeres Gebilde sehen zu wollen. Die größere Beweglichkeit und Anpassungsfähigkeit des Nomadentums hat es zu allen Zeiten aufnahmefähiger für neue Kultureinflüsse und befähigter zu Kulturfortschritten gemacht, denen der geistig und körperlich gebundene Ackerbauer nicht gewachsen war. Wenn der Nomade auch seltener selbst schöpferisch auftritt, so wird er doch durch seine kriegerische Überlegenheit und seinen Handel von überragender Bedeutung für Kulturfortschritt und -Ausbreitung. Können wir für das genannte Gebiet ein ursprüngliches Nomadentum nachweisen, so ergibt sich damit eine Übergangsregion für die Kultureinflüsse des Ostens. Das ist umso wichtiger auch für die Geschichte der Haustiere selbst, als die Erstarrung der Siedelungsformen von Süden und Südwesten her und der breite, gut geschützte Siedlungsgürtel dort einen Abschluß bewirkte.

Wie Schaf und Rind neben dem Pferd Leittiere des Nomadentums sind, so ist die Ziege für den Kleinsiedler das angestammte Milchtier und in vor- und frühgeschichtlichen Zeiten noch bedeutungsvoller als heute, wo durch die Pflugkultur eine andere Verwendungsmöglichkeit für das Rind gegeben ist. Verschiedene Anzeichen deuten aber darauf hin, daß auch in Europa einst Schaf und Ziege dem Rind vorauf gingen und wir bemerken die stärksten Ziegenbestände Deutschlands in seinen ältesten und charakteristischsten Siedlungsländern: Thüringen, Hessen, Pfalz, Westfalen.

Durch die Gegenüberstellung von seßhafter und nomadischer Siedelung soll nicht der Eindruck hervorgerufen werden, daß Teile unseres Landes in der Vorzeit bis ins klassische Altertum hinein frei von jeder landständischen Kultur gewesen sind. Das würde eine Verkennung der Eigenheiten jeder nomadischen Wirtschaftsverfassung sein. Der Nomade schweift ebensowenig wie der Ackerbauer planlos in der Welt umher, wie es die Zigeuner tun, sondern ist in der Regel auch an sein Land gebunden. Nur seine Wohn- und Wirtschaftskultur unterscheidet sich erheblich von der des Ackerbaues. Er produziert seinen Getreidebedarf nicht selbst, sondern ist gewöhnlich auf den Tauschverkehr angewiesen. Verfügt er in seinem Lande nicht über ausfuhrfähige Waren, so kann sich wohl auch aus dem wirtschaftlichen Zwang heraus ein Räubertum entwickeln, wie bei den Beduinen. Wo man aber auch die Merkmale des Nomadentums betrachten möge, da sieht man immer wieder die Erscheinung, daß die Nomadenvölker nach ihren Wanderungen an ihre angestammten Wohnplätze zurückkehren und daß sie keineswegs zur Anlage größerer Siedlungsmittelpunkte an verkehrsgünstigen Stellen unfähig sind. Zudem schließen geographische und politische Verhältnisse weitere Wanderungen oftmals aus. An den deutschen Süd- und Südwestgrenzen hielt lange das Römerreich Wache, bis der innere Zerfall den Grenzschutz zusammenbrechen ließ. Wenn man weiter berücksichtigt, wie schwer der Nomade in seinem Stammlande fremden Einflüssen zugänglich ist, so wird man daraus Schlüsse auf die geographische Beurteilung der nomadischen Tierzucht ziehen können. Auch hier ist also Bodenständigkeit ein wesentliches Merkmal und die Annahme von den periodenweisen Verschiebungen der Haustierbestände dürfte aus sachlichen Gründen sehr stark einzuschränken sein. Es ist auch fast ein grotesker Gedanke, sich ganze Volkseinheiten mit Sack und Pack auf die Reise begeben zu lassen, falls nicht elementare

Digitized by Google

Gewalten eine Landesvertreibung bewirken. Solche können natürlich vorkommen; aber die meisten Beispiele aus der Geschichte zeigen, daß es weit eher zu Vernichtungskämpfen als zur gänzlichen Räumung eines Landes kommt. Weit eher läßt es sich vorstellen, daß natürliche Gewalten eine Abwanderung einzelner Volksteile erzwingen; man wird beim Nomadentum leicht an Seuchen denken können oder Einengung des Nahrungsspielraumes durch Nachlassen der Handelsquellen. Dann kommt es natürlich zu Einwanderungen in Nachbargebiete, falls deren politische Kraft nicht zur Abwehr ausreicht. In allen Fällen erweist sich dann aber die assimilierende Eigenschaft der seßhaften Kultur. Wo Nomaden in reine Ackerbaugebiete eingedrungen sind, werden sie alsbald von dem unterworfenen Bevölkerungsteil aufgesaugt, selten einmal vermochten sie ihre eigene Sprache zu erhalten. Selbst solche Wanderungen nach Aufgabe des angestammten Wohnortes können auf die tierzüchterischen Verhältnisse des neuen Siedlungslandes keinen sehr großen Einfluß gehabt haben. Auch die größten Kämpfe und Eroberungen der ganzen Weltgeschichte spielten sich im Verhältnis zu den betreffenden Völkermassen immer nur mit kleinen Kampfkräften ab, ob wir nun an die Karthagerkämpfe Roms, die Teutoburger Schlacht, die griechischen Perserkämpfe, die Eroberung Englands durch die Normannen oder selbst an die neuere Kriegsgeschichte denken. Die Hauptmassen der Völker bleiben in ihrem wirtschaftlichen Dasein unberührt, wenn der Sieger die strategische Übermacht errungen hat. Zu einer wirtschaftlichen Aufsaugung des ganzen Landes durch Ersatz der eingeborenen Bevölkerung ist kein Eroberer gelangt, trotz aller Siedelungsversuche. Deswegen können solche Einflüsse die tierzüchterischen Verhältnisse eines Landes nicht erheblich beeinflussen — viel einschneidender kann der friedliche Verkehr werden — und wir gelangen auf dem Wege geographisch-historischer Überlegung zu ähnlichen Ergebnissen, wie sie jetzt die rassengeschichtliche Erforschung der Abstammungsverhältnisse zu vertreten beginnt: die grundsätzliche Bodenständigkeit unserer Haustierformen.

II.

Diese allgemeinen Bemerkungen waren notwendig, um die Nachrichten der antiken Schriftsteller über Germanien sachlich würdigen zu können. Daß sie Deutschland nur sehr unvollkommen aus eigener Anschauung kannten, finden sich Angaben über die deutschen Kulturzustände, die offenbar ganz verschiedenen Berichten aus verschiedenen Gegenden Deutschlands entstammen.

Die unmittelbaren Nachrichten über die Tierzuchtverhältnisse jener Zeit sind sehr dürftig, die betreffenden Stellen bei Tacitus und bei Cäsar rühmen das Germanenvieh nicht sonderlich, wohl sind sich aber beide Schriftsteller darin einig, daß der Herdenbesitz die Hauptquelle des germanischen Reichtums ausmache: „ne armentis quidem suus honor aut gloria frontis: numero gaudent, laeque solae et gratissimae opes sunt“ („nicht einmal das Pflugvieh hat sein ihm eigenes stattliches Wesen oder den Stirnschmuck: man erfreut sich seiner Zahl, und es bildet allein ihr liebstes Vermögen“) und weiter sagt Tacitus im 6. Kapitel seiner Germania: „equi non forma, non velocitate conspicui“ („die Pferde sind weder durch Schönheit, noch durch Schnelligkeit auffällig“). Dazu kommen noch wenige Mitteilungen anderer Schriftsteller,

Digitized by Google

von denen die wichtigsten hier noch mitgeteilt seien. So deutet die Erzählung des Aeneas Silvius (A. IV, 72) von dem Friesenaufstand auf die Höhe der dortigen Tierzucht hin: „Der Ur wurde manchmal bei unseren Kampfspielen gesehen, öfter aber kamen germanische Rindshäute als Abgabe nach Rom, die wir germanischen Stämmen, besonders den Friesen, auferlegten. Den Tribut,..., lieferten die Barbaren eine Weile, ohne daß jemand streng darauf sah, von welcher Dauerhaftigkeit und von welcher Größe die Felle waren." Über die Nahrung berichten Cäsar, Tacitus, Plinius und Pomponius Mela übereinstimmend von der Lebensweise der Germanen, daß sie sich von animalischer Kost nähren, z. B. Cäsar b. g. IV, 1): „neque multum frumento, sed maximam partem lacte et pecore vivunt, multumque sunt in venationibus" („und nicht von Getreide, sondern größtenteils von Milch und Fleisch leben sie, auch befinden sie sich viel auf Jagden") und Tacitus (Germ. 23) spricht von wilden Früchten, Wildbret und geronnener Milch, hat also offenbar einen anderen Typus im Auge.

Wenn wir diese Beispiele auch noch um einige vermehren könnten, so geht doch schon aus den erwähnten die Unmöglichkeit hervor, ein genaueres Bild der germanischen, geschweige denn erst der älteren Tierzucht vorgeschichtlicher Zeit auf deutschem Boden zu gewinnen, wie etwa aus den Schriften der Bibel oder Homers. Es bleibt also nur übrig, die reichlicher fließenden Quellen der Kulturverhältnisse und Siedelungsgeschichte zu untersuchen, um daraus auf die Gestaltung der Tierzucht schließen zu können.

Zunächst ist aber noch eine andere Frage zu klären: nämlich ob die in den verschiedenen Berichten geschilderten Germanen die einzigen Insassen des vorgeschichtlichen Deutschland waren und ob sich die für sie nachgewiesene Kultur auch statistisch nachweisen läßt. Auch die völkische Zugehörigkeit ist für die Geschichte der Tierzucht in demselben Zusammenhang nicht unerheblich. Der Germane jener Zeit wird von Tacitus als groß, blond, blauäugig geschildert (Germ. 4), also ganz entsprechend dem heutigen Begriff von der Germanenrasse. Nun ist es aber wesentlich für die Bestimmung einer Rasse, ob sie sich von den umgebenden durch den äußeren Augenschein isolieren läßt (anatomische Studien betrieb der Römer ja nicht). Da stellt sich aber sofort eine Schwierigkeit ein; die südwestlichen Nachbarn der Germanen, die Kelten, sind nach übereinstimmenden Nachrichten von ihnen körperlich und auch nach der Kultur nicht zu unterscheiden, viel mehr ist die geographische Trennungslinie maßgebend. Nicht die seßhafte Bevölkerung jenseits des Rheins wird als germanisch gezeichnet — Tacitus betrachtet sie als keltischen Ursprunges —, sondern der mit dem Römer kämpfende Wanderhirt. Es wäre verfehlt, aus dem späten Auftauchen der geschichtlichen Quellen Schlüsse auf die Zeit der germanischen Einwanderung in Deutschland zu ziehen. Denn — da wir keltische und slavische Literaturdenkmäler aus der Vorgeschichte kaum kennen — es konnte sich eine Beziehung zu den alten Kulturstaaten erst entwickeln und ihren Niederschlag in der Geschichte finden, als die Kulturstaaten ihren Machtbereich ausdehnten. Die Römer dehnten ihre Grenzen nach Norden aber sehr viel später aus als nach Süden und ihre ersten unmittelbaren Zusammenstöße mit dem ihnen fremden Nomadentum erfolgten durch den Einfall

Digitized by Google

der Kimbern und Teutonen. Je weiter sich Roms Reich an die deutsche Grenze heranschob, desto häufiger kamen dann die Zusammenstöße; immer waren es aber nomadische Germanen, die ihnen Widerstand leisteten, nicht der seßhafte Ackerbauer; dieser gewann im Gegenteil durch die Einbeziehung in den straff organisierten Wirtschaftskörper des römischen Reiches Vorteile, während die Existenzmöglichkeiten des Nomaden eingeengt wurden. Es ist also erklärlich, daß als wirklich germanische Bevölkerung den klassischen Schriftstellern nur der deutsche Nomade erschien. Ihm galt auch das Hauptaugenmerk aller Berichte und was von den Kultureigentümlichkeiten der Germanen erzählt wird, ist unverkennbar nomadischen Ursprungs. So berichtet Strabo von den Völkern zwischen Rhein und Elbe, daß sie leicht ihre Wohnsitze wechseln, weil sie kein Land bebauen und in Hütten leben, und dann mit direkter Beziehung, daß sie wie Nomaden von ihren Herden leben, wie Nomaden ihre Habe auf Wagen packen und sich mit ihren Herden hinwenden, wohin sie wollen (VII, 1, 3). Und Cäsar sagt von allen Germanen, daß sie sich des Ackerbaues nicht befleißigen, sondern zum größeren Teil ihr Lebensunterhalt aus Milch, Käse und Fleisch besteht (b. g. VI, 22). An einer anderen Stelle schränkt Cäsar diese allgemeine Bemerkung ein, indem er sagt (b. g. VI, 29): „... inopiam frumenti veritus, quod... minime omnes Germani agriculturae student" („den Getreidemangel fürchtend, weil keineswegs alle Germanen Ackerbau treiben"). Es wäre also zu viel behauptet, wenn man die damaligen Einwohner Germaniens schlechthin als Nomaden bezeichnen wollte, denn wir müssen auch aus anderen Erscheinungen schließen, daß in jenen Zeiten sehr wohl eine seßhafte Bevölkerung in Deutschland saß. Nicht nur archäologische Funde aus ganz Deutschland beweisen die feste Siedlung in allen Gegenden, sondern die wirtschaftlichen Bezeichnungen weisen eine gemeineuropäische Verbreitung der Pflugkultur nach schon lange vor Eintritt geschichtlicher Perioden. Ein ganz untrügliches Merkmal für die alte Ansäßigkeit des Ackerbaues bildet die Geschichte des Schweins, das nirgends in der nomadischen Wirtschaft eine Rolle spielt. Das Schwein spielt aber in der deutschen Tierzucht eine sehr große, ganz eigentümliche Rolle und dieser Charakter tritt sonst nur noch bei wenigen mitteleuropäischen Völkerschaften auf. Weitere Attribute der Seßhaftigkeit sind der deutsche Getreidebau und die Bierbrauerei. Tacitus beschreibt ein berauschendes Getränk, ähnlich dem Wein, aus Getreide. Es handelt sich natürlich um Bier; wo aber Bier hergestellt wird, muß auch ein Ackerbau vorhanden sein, denn das berauschende Getränk der Nomaden wird aus anderen Stoffen, meist Milch bei denen gemäßigter Klimate, hergestellt.

Es würde zu weit führen, alle agrarhistorischen Erscheinungen aufzuführen, welche für Verbreitung des Ackerbaues im vorgeschichtlichen Deutschland sprechen. Andererseits sind die Nachrichten der alten Schriftsteller über germanische Nomaden so bestimmt und klar, daß wir das Nebeneinanderbestehen beider Kulturformen in der ältesten Zeit annehmen müssen. Diese Verbindung wird noch durch eine Bemerkung des Tacitus über die Form der Leibeigenschaft bei den Germanen deutlicher. Während bei anderen Völkern des Altertums der Leibeigene rechtloses Besitztum wird, hat sich bei den Germanen der Stand der „Liten" herausgebildet: unterworfene Leute, die ihre Wirtschaft selbständig weiterführen dürfen und nur zu einer Abgabe

Digitized by Google

verpflichtet sind; sie treten aber nicht in das Haus ihres Herrn ein. Es ist bekannt, daß diese Form der Hörigkeit sich bis zur Bauernbefreiung durch die Stein-Hardenbergschen Reformen erhalten hat. Die Beobachtung lehrt, daß der Nomade im allgemeinen Leibeigene nicht in seinen engeren Dienst nimmt, sondern daß sich die eigentliche Sklaverei nur in der Agrikulturform entwickelt. Der Ackerbauer braucht Arbeitskräfte und auch in Homers Epen wird dieser Zweck der Sklaverei deutlich ausgesprochen. Außer sexuellen Motiven hat der Nomade an den unterworfenen Landesbewohnern kein Interesse, und Gefangene, die ihm in die Hände fallen, wird er leicht zu Opfern verwenden. Diese Sitte wird auch bei Tacitus angedeutet; sie hat in Deutschland noch lange bis ins Mittelalter fortgelebt, bis das Christentum ihrer Herr wurde.

Es hat also in Deutschland vor Eintritt der geschichtlichen Überlieferung zweierlei Kulturformen gegeben, denn die Liten waren offensichtlich Ackerbauer und entstammten einer ansäßigen Schicht, die bei dem Eindringen nomadischer Stämme keineswegs ausgerottet wurde. Der ganze Westen Deutschlands war mit einer „keltischen" Bevölkerung vor der germanischen Überflutung besiedelt. Wenn wir aber berücksichtigen, daß nach unseren vorhergehenden Ausführungen die römische Scheidung der deutschen Bevölkerung in Kelten und Germanen scheinbar mehr der Siedelungsform, als Verschiedenheiten in Körperbau und Sprache galt, so werden wir den Unterschied mehr im wirtschaftlichen als ethnographischen Elementen sehen.

Der Name „Germanen" entspricht ja überhaupt nicht einer ursprünglichen Volkseinheit, sondern hat sich erst nach dem Einfall der Kimbern und Teutonen als Unterscheidung für die im heutigen Deutschland sitzenden Stämme herausgebildet. Es bestand also ursprünglich überhaupt kein enges Zusammengehörigkeitsgefühl, sondern das wurde erst durch gemeinsame Kriegstaten und Entstehung staatlicher Verbände gebildet; zur klassischen Römerzeit wird ausdrücklich betont, daß die Stämme mehr Sippengemeinschaften als politische Verbände waren. Immerhin sehen wir eine Zeit des Überganges vor uns, denn unter dem Zwang der Verhältnisse ist ein Teil der Nomaden schon seßhaft geworden, wofür nicht allein die Institution der Liten spricht. Daß aber ein lebhafter Handelsverkehr vom Nordosten Deutschlands nach den antiken Kulturländern ausging, dafür zeugt schon die Verbreitung des Bernsteins. Tauschmittel waren nicht allein Agrarprodukte, sondern vor allem auch Töpferwaren und Schmiedeartikel, die allenthalben gefunden worden sind. Ein Handel konnte sich nur entwickeln, wenn verschiedene Wirtschaftsgebiete ihren Warenüberschuß gegenseitig austauschen konnten. Dieser Fall war hier in Deutschland durch die Verschiedenheit der Wirtschaftsgebiete wie noch heute gegeben. Der Handel schleift kulturelle Unterschiede, besonders sprachliche, sehr energisch ab und sorgt für Vereinfachung und gleichmäßige Bezeichnung der meisten Wirtschaftsgegenstände. Vor allem Monopolerzeugnisse — wie manche Industriewaren, Edelmetalle usw. — erhalten gleichmäßige Bezeichnungen in den verschiedensten Absatzländern; so entstehen Sprachgleichungen wie Pflug (aratrum usw. in allen indogermanischen Sprachen), Wein usw. Auf deutschem Boden besonders gab es in den verschiedenen Dialekten eine verwirrende Fülle von Bezeichnungen für Wirtschaftsgegenstände und

Digitized by Google

besonders auch Haustiere [1]), die sich nur zum kleinsten Teil erhalten haben, teilweise durch ganz neue Einheitsbezeichnungen ersetzt sind (vgl. Pferd: Roß, Mähre, Fohlen, Stute, Hengst usw. als alte Bezeichnungen).

Ein weiteres, erst ganz sekundäres Verbindungsmittel verschiedener Sprachprovinzen ist die Schrift. Es ist nicht mit Unrecht gesagt worden, daß wir erst eine gemeinsame deutsche Sprache seit Luthers Bibelübersetzung haben. Mit demselben Recht wird man behaupten dürfen, daß sich erst mit Einführung der Schreibkunst größere Spracheinheiten bilden können, die auf ein bestimmtes Zentrum zurückgehen. Durch Luthers Heimat wurde bei uns zufällig der hochdeutsche Dialekt Gemeingut der deutschen Stämme — aber nur im Schriftverkehr, der Volksmund weicht überall davon ab und so laufen Schriftsprache und Mundart nebeneinander her. Da die Schriftsprache aber einer Mundart entnommen ist, verhilft sie deren Sachbezeichnungen in vielen Fällen zum Siege über andere Bezeichnungen, ohne daß die Bevorzugung einer neuen Bezeichnung immer sachlichen Verschiebungen oder Gemeinsamkeiten zu entsprechen braucht. So gelangen wir dahin, die Wirtschaftsschilderungen der Urzeit durch die vergleichende Sprachwissenschaft etwas zurückhaltender zu beurteilen, wenn wir erst einmal wissen, daß sprachliche Gleichheiten keinen Verwandtschaftsbeziehungen zu entspringen brauchen und daß sowohl Handelsverkehr wie Schrift sehr viel zur Verbreitung wirtschaftlicher Einheitsbezeichnungen beitragen. Die indogermanische Gemeinsprache ist zum größten Teil aus gleichen Sprachwurzeln für wirtschaftliche Gegenstände konstruiert und dadurch erhält die ganze Konstruktion etwas Unsicheres, wenn wir die sachlichen Zusammenhänge betrachten.

Ungleichheiten der Sprachformen haben auch zu einer Scheidung der germanischen Stämme in westliche und östliche geführt. Ob dem auch anthropologische Unterschiede oder nur geographische entsprechen, läßt sich natürlich hier nicht unterscheiden. Aber es ist sicher, daß sich viele Sprachbezeichnungen erhalten haben, für die sich keine Reihen sind entlassen und die dann bald als keltisch, bald als vorindogermanisch allgemein bewertet werden. Hierher gehören auch viele Namen von Landschaften und Siedelungen, welche alle Kulturverschiebungen überdauert haben.

Durch die Vergleichung der Kulturformen mit volkskundlichen Elementen könnte leicht sich der Trugschluß einschleichen, daß für die Hausformen die ethnologische Zugehörigkeit eine Erscheinungsbedingung bedeuten. Das ist jedoch nur insoweit richtig, als unter dem Begriff des Volkes eine geographische, nicht eine anthropologische Einheit verstanden wird. Anthropologisch zu trennende Völkerbestandteile können trotzdem eine einheitliche Form der Tierzucht aufweisen, da sich die Wirtschaftsformen ebenso an die Landschaft anpassen müssen wie die Individuen. Ob wir den Blick nach Ägypten, Arabien oder andere schon vorgeschichtlich bekannte Länder richten, wir können trotz größter Völkermischungen immer eine verhältnismäßig große Konstanz der Tierzuchtform erkennen. Es besagt also auch für Deutschland wenig, ob diese oder jene Völkerschaft im Laufe der Geschichte ihre Siedelungsplätze gewechselt hat. Der Charakter der Landschaft ändert sich dadurch wenig und zum Charakter der Landschaft gehört seine Wirtschaftsform mit ihren Pflanzen- und Tierbeständen. Ja

[1]) Vgl. Grimm, Geschichte der deutschen Sprache.

Digitized by Google

der Mensch selbst ist ein Bestandteil seiner Erde und auch deshalb werden wir die geschichtlich beglaubigten Verschiebungen einzelner Volksteile für unseren Zweck nicht sehr erheblich einschätzen können. Geistig erworbene Kulturerrungenschaften können ungehindert verpflanzt werden, materielle Güter aber nur unter bestimmten Voraussetzungen. Wenn wir deshalb die Germanen als Nomaden oder, um mit Goltz[1]) u. a. zu sprechen, als Halbnomaden bezeichnen, so dürfen wir daraus nicht ohne weiteres die äußere Erscheinung der deutschen Tierzucht überhaupt bestimmen. Denn wie diejenigen Menschen, die man den antiken Schriftstellern folgend als Germanen im engeren Sinne bezeichnet, unmöglich die ganze Fläche Deutschlands erfüllt und ihr ihren Stempel aufgedrückt haben können, sahen wir schon oben. Ebensowenig können wir für sie aber den landläufigen Begriff des Nomadentums aufrechterhalten. Es lag in der Wahl der Bezeichnung „Halbnomaden" bei Goltz, wohlgemerkt einem landwirtschaftlichen Schriftsteller, eine richtige Empfindung zugrunde. Denn sachlich läßt sich die Vorstellung von einem echten, d. h. nicht an einen dauernden Siedlungsplatz gebundenen Nomadentum in Deutschland gar nicht rechtfertigen. Der echte Nomade muß doch, wenn er wie erwähnt auch nicht zigeunert, eine gewisse Unabhängigkeit von seinem Wohnplatz bewahren können. Das ist aber in Deutschland nicht der Fall; weder finden sich irgendwo Berichte von Zeltbewohnern in Deutschland, noch sind die klimatisch bedingten Ernährungsverhältnisse für ein dauerndes Umherschweifen günstig. Winterfutter bietet unsere Natur nicht ohne vorhergegangene Wirtschaftstätigkeit, das Vieh würde sehr bald zugrunde gehen. Also muß auf jeden Fall eine Art Vorratswirtschaft auch in den ältesten Zeiten stattgefunden haben, sobald wir an eine zweckhafte Tierzucht denken. Deshalb ist es auch nicht wunderbar, daß die Zeit der vielen vorgeschichtlichen Siedelungsfunde bis ins Jahr 1000 v. Chr. zurückreicht und daß diese Siedelungen eine Standhaftigkeit zeigten, die auf wirkliche Seßhaftigkeit hindeutet. Wir werden also auch für das germanische Nomadentum eine ganz bestimmte Kulturform annehmen müssen, die etwas durchaus landständisches ist. Es ist nicht unsere Sache, die geschichtlichen Nachrichten von germanischen Wanderbewegungen auf ihre wirtschaftlichen Ursprünge und Ergebnisse zu durchsuchen, wenn auch die Rasseeigentümlichkeiten der Haustiere durch sie gewisse Beeinflussungen erfahren haben mögen. Im ganzen läßt sich aber nicht denken, daß dadurch völlige geographische Verschiebungen stattgefunden haben. Wenn wir beispielsweise aus dem Mittelalter hören, daß große Zufuhren lebender Tiere aus dem Osten nach dem Herzen Deutschlands stattgefunden haben,[2]) so werden wir solche Vorgänge für sehr erheblich in dem Rasseaufbau halten und neben vielen anderen Nachrichten auch auf die vorgeschichtlichen Völkerbeziehungen anwenden dürfen. Auf anderem Wege ist auch Dettweiler[3]) durch rassengeschichtliche Betrachtung unserer Haustierformen dazu gekommen, ihnen eine Bodenständigkeit mit geringen Ausnahmen zuzuschreiben.

Wir haben hier jedoch nur die Erscheinung der Tierzucht als Wirtschaftsform im ganzen zu betrachten und können deshalb Rassefragen übergehen. Beide Gebiete

[1]) v. d. Goltz, Geschichte der Deutschen Landwirtschaft I.
[2]) Vgl. Herter-Wilsdorf, Die Bedeutung des Rindes f. d. deutsche Fleischversorgung.
[3]) D. I. Presse 1911.

Digitized by Google

sind für einander nicht nebensächlich. Die Schaffung von Grundlagen für eine historische und geographische Beurteilung der tierzüchterischen Kulturelemente wird aber einen Schlüssel für viele Rassefragen bilden. Daher können wir diese noch übergehen und nach Diskussion der sachlichen Grundlagen durch die bisherigen Darlegungen auf die einzelnen Zweige der altdeutschen Tierzucht selbst eingehen.

(Fortsetzung folgt.)

Allgemeine Rundschau.

Düngung.

Der Einfluß von Kalk und Magnesia auf das Wachstum der Pflanzen ist besonders nach Aufstellung der Loewschen Lehre vom Kalkfaktor in zahlreichen Versuchen untersucht, ohne daß man bisher zu voller Klarheit gekommen wäre. Die vorhandenen Meinungsverschiedenheiten beziehen sich insbesondere auf die Frage, ob auch ein über das von Loew angenommene bestimmte Verhältnis hinausgehender Kalküberschuß die Pflanzenerträge vermindert oder nicht.

Zur Klärung dieser Frage haben Th. Pfeiffer und seine Mitarbeiter im Agrikulturchemischen Institut der Universität Breslau neue Versuche angestellt, die nach dem Bericht im Journal für Landw., Band LXVIII. zu folgenden Ergebnissen führten.

1. Ein bestimmtes Verhältnis zwischen sämtlichen Nährstoffen im Boden muß wirtschaftlich als das zu erstrebende Ziel bezeichnet werden, weil dann die den erforderlichen Minimalbedarf übersteigende Luxuskonsumtion der Pflanzen an den einzelnen Bestandteilen auf das zur Erreichung des Höchstertrages notwendige niedrigste Maß beschränkt bleibt.

2. Der Loewsche Kalkfaktor verlangt dagegen aus rein physiologischen Gründen ein bestimmtes Verhältnis für CaO : MgO, und jeder Überschuß des einen oder anderen Bestandteils soll direkt schädlich auf das Pflanzenwachstum wirken. Gegen die Richtigkeit dieser schon vielfach angezweifelten Hypothese sprechen auch diese Versuche, weil

a) annähernd gleiche Erträge bei einem innerhalb der Grenzen von 9 : 1 und 1 : 1 schwankenden molekularen Verhältnisse von CaO : MgO in vier verschiedenen Reihen bei steigenden Gaben von CaO + MgO erzielt worden sind;

b) die aus dem Glassande aufgenommenen CaO- und MgO-Mengen an der aus den Pflanzenerträgen gezogenen Schlußfolgerung nach Ausweis der Pflanzenanalyse nichts zu ändern vermocht hat.

Ein hoher Kalküberschuß wird jedenfalls vom Hafer sehr gut vertragen.

3. Der über das Verhältnis 1 : 1 hinausgehende Ersatz von CaO durch MgO bis zum Verhältnis 1 : 9 hat eine Ertragsverminderung zu verzeichnen gehabt, die aber nicht auf eine direkte Schädigung durch überschüssige MgO zurückgeführt werden darf, sondern als eine Folge des CaO-Mangels im Anschluß an das Gesetz vom Minimum aufzufassen ist. Wo die Grenze liegt, bei der die zwischen MgO und CaO unzweifelhaft bestehende antagonistische Wirkung eine praktisch faßbare Bedeutung zu gewinnen beginnt, ist nicht festgestellt worden.

4. In Bestätigung der von anderer Seite gewonnenen Ergebnisse liegen Andeutungen für eine teilweise Ersatzmöglichkeit von CaO und MgO vor, die jedoch recht unsicher sind. Der Kalk besitzt indessen unzweifelhaft eine überwiegende Bedeutung für das Pflanzenwachstum.

5. Der Gehalt der Haferpflanzen an CaO und MgO schwankt innerhalb weiterer Grenzen und ist zum Teil ein ungewöhnlich hoher.

6. Die allgemeine Regel, daß in den Körnern MgO, im Stroh CaO überwiegen soll, trifft bei den Versuchen nur selten bezw. keineswegs immer zu.

7. Eine steigende MgO-Aufnahme hat im Gegensatz zu anderweitigen Beobachtungen zu keiner vermehrten P_2O_5-Aufnahme geführt. Ein bestimmtes Verhältnis zwischen CaO : MgO : P_2O_5 im Loewschen Sinne ist nicht erforderlich.

Digitized by Google

8. Der Gehalt der Haferpflanzen an K_2O und namentlich Na_2O ist, soweit die Versuchsansteller Bestimmungen ausgeführt haben, ein recht hoher und sinkt nicht unter dem Einfluß einer vermehrten CaO- und MgO-Aufnahme.

9. Das Kalk-Kali-Gesetz findet daher in vorliegenden Untersuchungen keine Bestätigung.

10. Die unter 5.—9. erwähnten Punkte können in den angewandten großen Mengen löslicher Salze ihre Erklärung finden und tun dies auch zum Teil ganz sicher.

Die Archiv- und Presse-Abteilung des Vereins zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie Deutschlands E. V. schreibt uns: In Kreisen der landwirtschaftlichen Bevölkerung ist vielfach noch die Ansicht verbreitet, daß die neben den Höchstpreisen für stickstoffhaltige und phosphorsäurehaltige Düngemittel zur Erhebung kommende und einen Teil des Verbraucherpreises bildende Umlage eine Art Steuer ist, die dem Reichsfiskus zufließt. Diese Ansicht beruht auf einen Irrtum. Die Umlage dient in erster Linie dazu, die Mittel zu schaffen, die erforderlich sind, um die Höchstpreise bei der stetigen Steigerung der Produktionskosten für künstliche Düngemittel (Ausgaben für Löhne, Rohmaterialien usw.) längere Zeit stabil zu halten und wirtschaftlich ungünstig arbeitenden Werken die Weiterarbeit im Interesse einer ausreichenden Belieferung der Landwirtschaft mit künstlichen Düngemitteln zu ermöglichen. Die Umlage hat ferner den Zweck, die Einfuhr von bestimmten Düngemittelarten und Rohstoffen, die zur Herstellung künstlicher Düngemittel benötigt werden, zu fördern. Die Umlagebeträge werden hiernach ausschließlich im Interesse der Landwirtschaft verwendet. Mit den aus der Umlage zur Verfügung stehenden Mitteln ist es möglich gewesen, die Erzeugung von künstlichen Düngemitteln so zu steigern, daß der Landwirtschaft zur Zeit genügende Mengen zugeführt werden können. Ohne die Zuschüsse aus der Umlage hätte die Kunstdünger-Industrie diese Tätigkeit nicht entfalten können. Einzelne größere Werke hätten sogar die Erzeugung von Düngemitteln einstellen müssen. Was aber ein Ausfall an Düngemitteln unter den gegenwärtigen Verhältnissen zur Folge haben würde, dürfte jedem Einsichtigen ohne weiteres klar sein.

Pflanzenkrankheiten.

Über Versuche zur Ermittlung des Einflusses äußerer Faktoren auf das Geschlechtsverhältnis der Rübennematoden (Heterodera Schachtii A. Schmidt) berichtet Dr. E. Molz-Halle in Landw. Jahrbücher, 54. Band, Heft 5. Das Geschlechtsverhältnis der Rübennematoden (Heterodera Schachtii A. Schmidt) wird in starkem Maße durch trophische von seiner Wirtspflanze ausgehende Einflüsse beherrscht. Die in dieser Richtung angestellten Versuche haben zusammenfassend zu folgenden Ergebnissen geführt.

1. Eine ziemlich starke Düngung der Wirtspflanzen mit Rübenblätterkompost oder verrottetem Pferdemist hat das Geschlechtsverhältnis des Rübennematoden zugunsten der Weibchen verschoben.

Das häufig zahlenmäßig starke Vorkommen der makroskopisch gesichteten Rübennematoden-Weibchen an Stellen, an denen unser Nachtschatten (Solanum nigrum L.), die bekannte Ruderalpflanze, gut gedeiht, findet in dieser Erkenntnis eine zwanglose Erklärung.

Auch der bereits vollkommen baumerdartig verrottete Pferdemist, dessen Stickstoffgehalt nur noch mäßig ist, hat zu dem gleichen Ergebnis der Förderung des weiblichen Geschlechts geführt. Wir werden es deshalb verstehen, aus welchen Gründen der Rübennematode besonders die humushaltigen Böden bevorzugt.

2. Dagegen wurde durch eine abnorm starke Überdüngung mit nur mäßig verrottetem Pferdemist und Pferdejauche, durch die die Wirtspflanzen ungünstig beeinflußt wurden, die relative Zahl der Männchen erhöht.

3. Eine Ausraubung der Bodennährstoffe durch zweimalige Heranzucht von Wirtspflanzen bei erhöhter Dichtsaat war der Entstehung des männlichen Geschlechts günstig.

Digitized by Google

4. An und für sich hat abnorm starke Dichtsaat der Wirtspflanzen bereits gegenüber weniger dichter Saat die Zahl für das Geschlechtsverhältnis des Rübennematoden erhöht, also die Entstehung der Männchen gefördert.

5. Stark entwickelte Wirtspflanzen im frühen Jugendstadium zeigten ein dem Geschlecht günstigeres Geschlechtsverhältnis des Rübennematoden als gleichaltrige schwach entwickelte Pflanzen. In unter besonders ungünstigen Entwicklungsbedingungen im Winter herangezogenen Kümmerpflänzchen von Sommerrübsen entstanden in erheblichem Grade vorwiegend nur Männchen als Rübennematoden.

6. Die Größe der assimilierenden Blattfläche der Wirtspflanze war bei jungen Pflanzen derselben Art von großem Einfluß auf das Geschlechtsverhältnis des Rübennematoden. Je größer die Blattfläche war, um so günstiger gestaltete sich das Geschlechtsverhältnis für die Weibchen und umgekehrt. Durch künstliche Verkleinerung der Assimilationsflächen der Wirtspflanzen wurde die Entstehung des männlichen Geschlechtes des Rübennematoden deutlich gefördert.

7. Von Einfluß auf das Geschlechtsverhältnis war nach den vorliegenden Versuchen auch die Pflanzenart. Die Zuckerrüben zeigten sich der Entstehung des weiblichen Geschlechts besonders günstig, was die leichte Ausbreitung des Nematoden gerade auf dieser Wirtspflanze ursächlich begründet.

Treten hierzu noch die unter 1 geschilderten Verhältnisse einer starken Düngung und weiterhin eine rasche Aufeinanderfolge nematodenfreundlicher Pflanzen im Fruchtwechsel hinzu, dann ist die Basis geschaffen für ein abnorm starkes und damit schädigendes Auftreten dieses Parasiten, da das Geschlechtsverhältnis auf den Umfang der Vermehrung einer Art von entscheidendem Einfluß ist.

Die Nematodenfrage hängt also mit der Düngung und der Pflanzenart aufs innigste zusammen. Die Rübenmüdigkeit infolge Nematodenbefalls ist eine mittelbare Folge langjährig gesteigerter Stickstoffdüngung und rascher Aufeinanderfolge der Zuckerrüben im Fruchtwechsel. Starke Düngung mit stickstoffhaltigen und humosen Stoffen, auch mit Rübenblättern, fördert in gleicher Weise wie die Zuckerrüben selbst die Entstehung des weiblichen Geschlechts des Rübennematoden, was gleichbedeutend ist mit stärkerer Vermehrung und Ausbreitung dieses Schadlings.

Weitere Versuche zur Bekämpfung der Rübennematoden (Heterodera Schachtii A. Schmid mittels des abgeänderten Fangpflanzenverfahrens haben Prof. Dr. H. C. Müller und Dr. E. Molz-Halle angestellt, die nach dem Berichte in Landw. Jahrb. 54. Band, Heft 5, zu folgenden Ergebnissen führten.

1. Bei der Bekämpfung des Rübennematoden (Heterodera Schachtii) kann statt der Vernichtung der Fangpflanzen durch die zahlreichen und kostspieligen Gespannarbeiten nach Kühn auch mit Erfolg deren Abtötung mittels einer 30%igen Lösung von Eisenvitriol oder einem andern Unkrautbekämpfungsmittel bewirkt werden.

2. Bei Anwendung der Eisenvitriollösung ist es möglich, die erste Fangpflanzensaat in die Getreidevorfrucht zu legen. Zwei Fangpflanzensaaten folgen dann nach der Ernte.

3. Die Wirkung des neuen Vernichtungsverfahrens mittels Eisenvitriols beruht nach den Versuchen darauf, daß nach dem rechtzeitigen Abtöten der oberirdischen Pflanzenorgane wohl noch eine kurzdauernde Weiterentwicklung der Nematoden innerhalb der im Bodenverband verbleibenden Wurzeln stattbat, die bei den Männchen sogar bis zum Freiwerden aus den Puppenhüllen führt, bei den Weibchen aber bei rechtzeitiger Anwendung des Verfahrens es niemals zur Eierentwicklung kommen läßt.

4. Von den in eine Pflanze eingewanderten Nematoden wandert ein Teil nach dem Abtöten der oberirdischen Organe wieder aus. Doch wird dieser Nachteil dadurch größtenteils wieder aufgehoben, daß nach dem Entfernen der oberirdischen Pflanzenteile in den folgenden Tagen noch weiterhin Nematoden in die Wurzeln einwandern.

5. Die zahlenmäßige Größe der Einwanderung der Nematoden je Pflanze wird nur in mäßigem Grade durch die Dichte der Saat beeinflußt, woraus sich für die Praxis die Lehre ergibt, einen möglichst dichten und gleichmäßig verteilten Fangpflanzenbestand zu erstreben unter Anwendung der Breitsaat und nicht der Drillsaat.

Digitized by Google

Betriebslehre.

Die weltwirtschaftlichen Bedingungen der deutschen Landwirtschaft in der nächsten Zukunft behandelt Kurt Ritter in Band 54, Heft 5, der Landw. Jahrbücher in sehr ausführlicher Weise. Er kommt dabei zu folgender Schlußfolgerung:

Der Wiederaufbau Deutschlands hängt von der Gesundung und kräftigen Entwicklung der jetzt am Rande des Abgrunds stehenden deutschen Landwirtschaft ab. Umschaltung des Wirtschaftslebens vom bisherigen Industriebetrieb zum nunmehr vorherrschenden Agrarbetrieb ist nötig. Nächstliegende Aufgabe der Landwirtschaft ist Lieferung der nötigsten Lebensmittel. Ein Erstarken der Landwirtschaft und damit des gesamten Wirtschaftslebens ist aber nur bei einem Anschluß an die Weltwirtschaft möglich. Wo ist dieser zu suchen? Nicht bei Amerika oder Japan, deren Imperialismus nicht mit deutschen Interessen in Einklang zu bringen ist; auch nicht in Westeuropa, von dem uns nicht, wie man oft meint, unser Wille zum Sozialismus trennt, sondern schwerwiegendste weltwirtschaftliche Differenzen und divergente Interessen, vermehrt durch den Haß unserer Feinde. Bekannt sind die Weigerungen englischer Firmen, mit den „huns" in Handelsbeziehungen zu treten, bekannt der Vernichtungswille Frankreichs: das Land, das den Jaurèsmörder straflos läßt, denkt nicht an Völkerversöhnung; bekannt sind die Aufrufe zu einem weiteren Wirtschaftskrieg gegen Deutschland; eine ganze Literatur ist erschienen, um Deutschlands alte Handelsbeziehungen leichter rauben zu können. Und wenn diese Argumente nicht schwerwiegend genug erscheinen, so sei beachtet, daß Deutschlands Wirtschaft jetzt gänzlich in kontinentale Bahnen gelenkt ist, während die Englands und Frankreichs in erster Linie von kolonialpolitischen Gesichtspunkten bestimmt wird. England hat das von einem Lord Clive und Warren Hastings begonnene Werk nunmehr zu Ende geführt.; die Landverbindung der drei „C" Cap-Cairo-Calcutta ist verwirklicht: und um das Errungene zu halten und zu festigen, ist Deutschland nicht nötig; das hatte nur Wert, solange ein kaiserliches Rußland in Persien gefahrdrohend war. Auch Frankreich hat einen gewissen Abschluß des unter allen Regierungen von verständnisvollen Kolonialpolitikern erfolgreich Erstrebten erreicht, da ihm der Versailler Friedensvertrag ein Weiterbestehen als Kolonialmacht ermöglicht hat; die Sicherung des Neubesitzes, „la pénétration pacifique", ist jetzt der Leitstern der französischen Wirtschaftspolitik, welche die in beiderseitigem Interesse liegenden mannigfachen, von Natur gegebenen wirtschaftlichen Wechselbeziehungen zu Deutschland nicht sehen, sondern dieses Land zur Erreichung jener Ziele gänzlich auspressen will.

In Ost- und Südosteuropa liegt Deutschlands Sprungbrett zum Wiedereintritt in die Weltwirtschaft! Über kurz oder lang müssen sich die innerpolitischen Verhältnisse jener Länder wieder stabilisieren. Zwar wird das alte Zarenreich nicht neu erstehen, denn der in asiatischen Gedankengängen arbeitende russische Imperialismus wollte nur herrschen, legte aber kein Gewicht auf Russifizierung der Fremdvölker; doch auch ein Zusammengehen Deutschlands mit den jüngst geschaffenen Staaten liegt in beiderseitigem Interesse. Sowjet-Rußland, Ukraine, Ungarn, Jugoslawien, Tschechoslowakien, Kroatien, wie auch Rumänien und Bulgarien werden durch gemeinsame Interessen mit Deutschland verbunden: sie alle leiden an ihrer besonders schlechten Valuta; einem Handelsaustausch unter ihnen stehen mithin keine Schwierigkeiten im Wege, sobald ihn nur irgendwie die innerpolitischen Verhältnisse gestatten. Jene Länder hungern nach den industriellen Produkten, die Deutschland erzeugt; dieses bedarf dringend neben zahlreichen andern landwirtschaftlichen Erzeugnissen des Getreideüberschusses jener Länder, nicht nur zur Volksernährung, sondern auch als Viehfutter. Gewiß vermag in Zukunft zumal Rußlands Ausfuhr nach der Zertrümmerung der Großbetriebe die ehemalige Höhe nicht wieder zu erreichen; aber eine für Deutschland genügende Menge landwirtschaftlicher Produkte wird es abgeben können. — Dann die Wiederkehr der östlichen Wanderarbeiter! Die deutsche Industrie bedarf ihrer nicht, aber umsomehr die Landwirtschaft; und die Leute werden gern kommen, denn ihre Heimat bietet ihnen keine genügende Erwerbsgelegenheit; sie möglichst bald wieder ins Land zu rufen, muß eine der wichtigsten Aufgaben Deutschlands sein.

Erst durch diesen wirtschaftlichen Anschluß an den Osten wird der deutschen Landwirtschaft die Möglichkeit gegeben, das Hauptaugenmerk der erhöhten Viehproduktion zuzuwenden, welche — wie gezeigt — von den weltwirtschaftlichen Bedingungen erzwungen wird; im Ackerbau Deutsch-

Digitized by Google

lands wird dann der Futterbau eine größere Rolle spielen, während die Zuckerrübe die vor dem Kriege innegehabte Bedeutung kaum wieder erreichen kann. An Stelle des Getreidebaus, der nur bedingt mit der Weltwirtschaft und ihren Preisen zu konkurrieren vermag, wird in hohem Maße die Viehproduktion an Bedeutung gewinnen. —

Gewiß löst dieser Anschluß an den Osten noch nicht alle Schwierigkeiten Deutschlands: insbesondere gilt es, die Beschaffung wichtiger Rohstoffe für unsere Industrie — auch der Rohphosphate — zu ermöglichen; aber diese östliche Hauptrichtung der deutschen Wirtschaftspolitik in näherer Zukunft verhindert ja nicht andere weltwirtschaftliche Beziehungen. Hier wird die Entscheidung in letzter Linie davon abhängen, ob der Schwerpunkt der Weltwirtschaft weiter in steigendem Maße aus dem Atlantik nach dem Großen Ozean verschoben wird.

Pflanzenzucht.

Untersuchungen über die Befruchtungsverhältnisse der Gräser hat Prof. Dr. Fruwirth angestellt. Nach seinen Mitteilungen in der Naturw. Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft 1920 Heft 7 haben diese Untersuchungen gezeigt, daß bei Gräsern Selbstunfruchtbarkeit vorherrscht und daß selbst ganze, aus vielen Teilhörsten bestehende, vegetative Nachkommenschaften gefunden werden können, die keine Früchte liefern, daß aber Individualität vorhanden ist, welche daneben auch Individuen und weiter auch ganze vegetative Nachkommenschaften herausgreifen läßt, die bescheidenen bis etwas reichlicheren Fruchtansatz bei Selbstbefruchtung liefern. Für die züchterische Praxis wird bei Gräsern die Gewinnung von Samen von einem Individuum — oder der ungeschlechtlichen Nachkommenschaft eines solchen — bei Einschluß oder zeitlicher geschlechtlicher Isolierung immer heikel sein, sehr selten mehr, meist wenig bis keine Früchte bringen und von den erhaltenen Früchten werden viele nicht keimen und die nach einer Selbstbefruchtung aus den keimfähigen erwachsenen Pflanzen werden vegetativ etwas zurückstehen.

Verschiedenes.

Ehrentafel für die gefallenen Studierenden der Landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin. Es ist beabsichtigt, in der Landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin eine Gedenktafel mit den Namen der im Kriege gefallenen Studierenden der Hochschule anzubringen. Alle Angehörigen letzterer, welche ihren Verlust der Hochschule bisher noch nicht bekannt gegeben haben, werden gebeten, nähere Angaben zu senden an das Sekretariat der Landwirtschaftlichen Hochschule, Berlin N. 4, Invalidenstraße 42.

Literatur.

Dehlinger, Ministerialrat, Dr. A., Vortragender Rat im württ. Finanzministerium, früher Hilfsarbeiter im Reichsschatzamt. **Reichsnotopfer und Landwirtschaft.** (Die Steuern des Landwirts I.) Volkstümlich dargestellt. Verlagsbuchhandlung Eugen Ulmer in Stuttgart. Preis 5 ℳ.

Daß hier von sachverständiger Seite den Landwirten Aufklärung über die Vorschriften des Reichsnotopfergesetzes gegeben wird, ist mit Freuden zu begrüßen, zumal auch die Verhältnisse des kleinen und mittleren Landwirts genügend berücksichtigt sind. Es herrscht über die einzelnen Vorschriften des Gesetzes in allen Kreisen der Landwirtschaft so wenig Klarheit, daß ohne Frage sehr zahlreichen Landwirten die vorliegende Aufklärung ein wichtiges Hilfsmittel bei der Aufstellung der Steuererklärung sein wird.

Fischer, Dr. Hermann, Privatdozent f. angewandte Pflanzenphysiologie a. d. technischen Hochschule in München. **Naturwissenschaftliche Grundlagen des Pflanzenbaus und der Teichwirtschaft.** (Klima, Boden und Pflanzenwelt in ihrer Wechselwirkung auf die organische Produktion.) Ein Hilfsbuch für Land-, Forst- und Teichwirte, Physiologen und Biologen. Mit 21 Abbildungen. Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer, Stuttgart. Preis geh. 18 ℳ.

Digitized by Google

Die in diesem Buche gegebene Darstellung des Gebietes der organischen Produktion in ihren klimatischen, bodenkundlichen und pflanzenphysiologischen Grundlagen ist eine knappe Zusammenfassung der Forschungsergebnisse weiter Gebiete, die als eine systematische Übersicht vielen willkommen sein wird. Besonders eingehende Darstellung haben die Gebiete gefunden, die bisher in der Literatur noch nicht zusammengefaßt sind, wie der Einfluß des Klimas auf die Produktion, die Grundlagen der Produktion im Wasser; in diesen Abschnitten wird der Leser besonders viele Anregungen finden. Das Ganze stellt eine interessante und wertvolle Schilderung der wechselseitigen Beziehungen von Klima, Boden und Pflanzen dar, die dem Landwirte sowohl wie dem Teichwirt mancherlei Aufklärung und Anregung vermitteln kann.

Max Barth, Die Obstweinbereitung mit besonderer Berücksichtigung der **Beerenobstweine.** Eine Anleitung zur Herstellung weinartiger und schaumweinartiger Getränke aus den Früchten der Gärten und Wälder. 8. verbesserte Auflage, bearbeitet von **E. von der Heide,** Prof., Dr. phil., Vorstand der önochem. Versuchsstation der staatl. Lehranstalt f. Wein-, Obst- u. Gartenbau zu Geisenheim a. Rh. Mit 26 in den Text gedruckten Abbildungen. Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer, Stuttgart. Preis 4 *M*.

Die bereits aufs beste eingeführte Barthsche Obstweinbereitung erfuhr in ihrer neuen 8. Auflage eine sorgfältige Durchsicht. Neuere Erfahrungen haben eingehende Berücksichtigung gefunden. Die heutige Lage zwingt uns, alle Erzeugnisse des Bodens möglichst auszunützen; solchen Bestrebungen leistet vorliegende Schrift beste Dienste, zumal sie durchaus gemeinverständlich gehalten ist und daher jedermann — auch solchen ohne Vorkenntnisse in der Obstweinbereitung — angelegentlichst empfohlen werden kann.

Engels, Dr. Otto, Oberinspektor der landw. Versuchsstation und öffentlichen Untersuchungsanstalt für Nahrungs- und Genußmittel in Speyer a. Rh. **Die Ernte-, Konservierungs- und Zubereitungsmethoden der Futterstoffe und andere zeitgemäße Fütterungsfragen.** I. Teil. Allgemeine Regeln und Maßnahmen zur Steuerung der Futternot. Die Bedeutung der natürlichen und künstlichen Trocknung und die verschiedenen Methoden der Konservierung der Futterstoffe. Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer, Stuttgart. Preis 6 *M*.

Die Lage des Futtermittelmarktes zwingt den Landwirt mehr denn je, der Gewinnung und der zweckmäßigsten Verwendung der in der Wirtschaft erzeugten Futterstoffe die größte Sorgfalt zu widmen und die Ernte- und Konservierungsmethoden anzuwenden, die eine tunlichst verlustlose Gewinnung der Nährstoffe in bestausnutzbarer Form sicherstellt. Hierfür Anweisung zu geben, ist die Aufgabe, die sich der Verfasser des vorliegenden Buches gestellt hat und deren Lösung ihm in bester Weise gelungen ist. Die im Titel aufgeführten Maßnahmen finden sachgemäße Besprechung, besonders werden die natürliche und künstliche Trocknung, das Süßpreßfutterverfahren und das Einsäuerungsverfahren ausführlich behandelt und in ihren Vorzügen und Nachteilen dargestellt Die Beachtung der gegebenen Anweisungen und Winke kann großen Nutzen schaffen.

Meißner, Prof. Dr. Richard, Vorstand der staatl. Württ. Weinbau-Versuchsanstalt in Weinsberg. **Beerenweinbereitung im Haushalt.** Mit 24 Abbildungen. Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer, Stuttgart. Preis 4 *M*.

Die kleine Schrift will zeigen, wie mit den einfachsten Mitteln ein richtig zusammengesetztes Rohmaterial auch von im Gärungsfach Ungeübten hergestellt werden kann und wie auf Grund der neuesten gärungsphisiologischen Kenntnisse die fertige Saftmischung auf einfache Weise einer richtigen Weingärung unterworfen wird und wie endlich das fertige Gärungserzeugnis bis zur Flaschenreife erzogen werden muß. Die vielen, die heute im selbsterzeugten Beerenwein einen Ersatz für die unerschwinglich teuren Traubenweine suchen, finden in dem Buche einen sicheren Ratgeber bei der Herstellung der Beerenweine im Haushalte.

Günther, F., Landwirtschaftslehrer bei der Kreisackerbauschule und landw. Feldversuchsstation Kaiserslautern. **Allgemeine Tierzuchtlehre.** Mit 9 Abbildungen. Hannover 1920. Verlag von M. u. H. Schaper. Preis 8 *M* (einschl. Teuerungszuschlag).

Digitized by Google

Das Buch will Interesse und Verständnis für tierzüchterische Fragen in weiten Kreisen, besonders auch dort wecken, wo die Tierzucht bisher eine nebensächliche Rolle spielt. Es holt dabei allerdings etwas weit aus, trägt aber vieles zusammen, was dem Tierzüchter und -Halter zur Grundlage seiner Tätigkeit dienen muß und bringt das in ansprechender Weise zur Darstellung.

Haubners landwirtschaftliche Tierheilkunde. Achtzehnte, neubearbeitete Auflage, herausgegeben von Dr. **O. Röder,** Geh. Medizinalrat, o. Professor a. d. Tierärztl. Hochschule zu Dresden. Mit 164 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis geb. 36 ℳ (+ die üblichen Teuerungszuschläge).

Das weitverbreitete Werk hat in seiner neuen Auflage die dem derzeitigen Stande der tierärztlichen Wissenschaft entsprechenden Ergänzungen und Umarbeitungen erfahren und ist durch Einfügung eines Kapitels über epizootische Lymphgefäßentzündung erweitert worden. Ohne Frage wird auch diese neue Auflage den Landwirten große Dienste leisten und dem Buche zu den alten Verehrern neue Freunde werben.

Anleitung zur Pferdezucht im landwirtschaftlichen Betriebe. Von **F. Oldenburg,** Amtsrat, Regierungs- und Ökonomierat. Vierte, neubearbeitete Auflage, herausgegeben von Dr. **Gustav Frölich,** o. ö. Professor und Direktor des Instituts für Tierzucht und Molkereiwesen a. d. Universität Halle a. S. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis geb. 6 ℳ (+ die üblichen Teuerungszuschläge).

Die während des Krieges erschienene letzte Auflage des Oldenburgschen für die Praxis bestimmten Buches ist in kurzer Zeit vergriffen, ein Zeichen, daß das Buch den Bedürfnissen der Kreise für die es geschrieben ist, entspricht und bei dem Wiederaufbau der Pferdezucht zu Rate gezogen wird. Die vorliegende neue Auflage weist nur wenige Änderungen auf; die notwendigen Einfügungen sind natürlich vorgenommen. Einer besonderen Empfehlung bedarf das Buch nicht mehr.

Pribyl-Dürigens Geflügelzucht. Achte Auflage, neu bearbeitet von **Bruno Dürigen,** Dozent für Geflügelzucht an der Landw. Hochschule in Berlin. Mit 47 Textabbildungen. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1919. Preis geb. 5,50 ℳ (und die üblichen Teuerungszuschläge).

Die lebhafte Förderung und Beachtung, die der Federviehzucht neuerdings in landw. Kreisen entgegengebracht wird, dürfte auch dem vorliegenden Buche, das alle Zweige der wirtschaftlichen Nutzgeflügelzucht umfaßt, viele neue Freunde zuführen. Nach einem einleitenden Überblicke über die Geschichte des Nutzgeflügels und seiner Zucht wird in den Abschnitten: Das Ei — Die Brut — Aufzucht — Ernährung — Mästung — Nutzung —Stallung und Stallpflege — Die Rassen des Geflügels — das ganze Gebiet der neuzeitlichen Geflügelzucht eingehend in Wort und Bild besprochen. Der Geflügelwirt findet hier eine Fülle von Belehrungen in übersichtlicher und leichtverständlicher Form, die ihn vor Schaden bewahren und zu guten Erfolgen verhelfen werden.

Meyer, Ökonomierat, Dr. Lothar. **Gründüngung auf Lehmboden.** Zeitgemäße Betrachtungen Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis 3 ℳ (+ die üblichen Teuerungszuschläge).

Die Gründüngung hat unter den augenblicklichen wirtschaftlichen Verhältnissen eine besonders große Bedeutung gewonnen. Die vorliegende Betrachtung über die Gründüngung auf Lehmboden ist deshalb wirklich zeitgemäß. Sie gibt eine gute, sehr beachtenswerte zusammenfassende Darstellung der allgemeinen Gesichtspunkte, die bei der praktischen Durchführung auf Lehmboden berücksichtigt werden müssen.

v. Ritgen, Dr. O., Geheimer Baurat. **Volkswohnungen und Lehmbau.** Eine Darlegung alter und neuer Erfahrungen und Versuche auf dem Gebiet schlichter und sparsamer Bauweise. Mit 101 Textabbildungen. Berlin 1920. Verlag von Wilhelm Ernst u. Sohn. Preis 12 ℳ.

Der Verfasser kommt auf Grund alter und neuer Erfahrungen und Versuche auf dem Gebiete sparsamer Bauweise zu dem Schluß, daß die Lehmbauweisen und der Erdstampfbau es verdienen,

Digitized by Google

bei dem herrschenden Kohlenmangel im weitesten Umfange wieder aufgenommen zu werden. Er würdigt die neuesten Schriften der praktischen Lehmbaumeister kritisch, gibt eingehende Ratschläge und hat so ein praktisches Handbuch geschaffen, das dem Lehm- und Erdbau in bester Weise zu dienen vermag.

Pohle, Prof. Dr. Ludwig. **Die Entwicklung des deutschen Wirtschaftslebens im letzten Jahrhundert.** Fünf Vorträge. Vierte Auflage. 21.—26. Tausend. (Aus Natur und Geisteswelt. 57. Bändchen.) Verlag und Druck von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin. 1920. Preis kart. 2,80 ℳ (+ Teuerungszuschläge).

Die jetzt in 4. Auflage erschienenen Vorträge behandeln die Entwicklung des deutschen Wirtschaftslebens in der glänzenden Periode von dem Zusammenbruch des alten Deutschen Reiches bis zum unglücklichen Ausgang des Weltkrieges. Der allgemeine Verlauf der wirtschaftlichen Entwicklung Deutschlands im letzten Jahrhundert, insbesondere der Übergang vom Agrar- zum Industriestaat wird im ersten Vortrage behandelt; im zweiten kommt die Umgestaltung der Landwirtschaft unter dem Einfluß der Agrarreform und dem Drucke der zunehmenden Bevölkerung zur Darstellung; der dritte Vortrag beschäftigt sich mit der Lage des Handwerks und der Hausindustrie; im vierten Vortrage sind die Entwicklung der Großindustrie, die industrielle Kartellbewegung und die Entstehung der gewerblichen Arbeiterfrage besprochen und im fünften Vortrage die Umgestaltung des Verkehrswesens und die Wandlungen im Handel. Das Schlußwort endlich beschäftigt sich mit der Lage der deutschen Volkswirtschaft nach dem Weltkriege. Die sehr lehrreichen und interessanten Vorträge seien unsern Lesern bestens empfohlen.

Miehe, Dr. H., o. Professor der Botanik a. d. Landw. Hochschule zu Berlin. **Allgemeine Biologie.** Einführung in die Hauptprobleme der organischen Natur. Dritte, verbesserte Auflage. 11.—16. Tausend. Mit 44 Abbildungen im Text. (Aus Natur und Geisteswelt. 130. Bändchen.) Verlag und Druck von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin 1920. Preis kart. 2,80 ℳ (+ die Teuerungszuschläge).

Die Neuauflage dieser trefflichen Einführung in die Hauptprobleme der organischen Natur weist gegenüber der letzten Auflage nur unbedeutende Änderungen auf; sie wird weiter dazu beitragen, das Verständnis für die Vielgestaltigkeit, in der sich das organische Leben fortdauernd abspielt, zu wecken und zu erweitern; die allgemeinverständliche und fesselnde Art der Darstellung ist dazu besonders geeignet.

Anatomie und Physiologie der Pflanzen. Von **weil. Dr. Julius Wiesner.** Sechste, vollständig umgearbeitete und vermehrte Auflage. Bearbeitet von Dr. **Karl Linsbauer,** o. ö. Professor der Anatomie und Physiologie der Pflanzen a. d. Grazer Universität. Mit 303 Textabbildungen. Wien und Leipzig. Alfred Hölder, Universitätsbuchhändler. 1920. Preis 24 ℳ.

Diese Neuauflage des Wiesnerschen Lehrbuchs ist eine vollständige Neubearbeitung, in der allerdings in der Auswahl der Stoffe an dem ursprünglichen Plane des Buches festgehalten wurde. In der jetzigen Form können die Elemente dem Studierenden ein wertvoller Leitfaden sein, der den gegenwärtigen Stand unseres Wissens klar und übersichtlich zur Darstellung bringt, aber auch auf die wichtigen, in voller Diskussion stehenden Probleme hinweist und so ein Bild von den Zielen der Forschung gibt. Auf die Vermehrung der sehr instruktiven Abbildungen sei besonders hingewiesen.

Bavink, Dr. B. **Einführung in die anorganische Chemie.** Mit 31 Abbildungen im Text. (Aus Natur und Geisteswelt. 598. Bändchen.) Verlag und Druck von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin. 1920. Preis kart. 2,80 ℳ (+ die Teuerungszuschläge).

In diesem Bändchen der Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt" ist mit Erfolg versucht worden, die ersten Grundlagen der chemischen Erkenntnis ganz elementar zu behandeln und das Verständnis für sie auch denen zu vermitteln, die nur den einfachsten Volksschulunterricht genossen haben. Das konnte natürlich nur gelingen, wenn von allen verwickelten Theorien abgesehen wurde. Das Buch bietet eine klare Begriffsentwicklung und eignet sich bestens als Leitfaden für die erste Einführung in die Chemie.

Digitized by Google

Hinz, Heinrich. **Der Schreber- und Kleingärtner.** Praktischer Wegweiser für die gesamte Schreber- und Kleingartenwirtschaft. Mit 62 Abbildungen, Frankfurt a. d. Oder. Druck und Verlag von Trowitzsch & Sohn. 1920. Preis geb. 4,50 ℳ (+ 20% Kleinhandelszuschlag).

Das Buch enthält das Wichtigste, was der Kleingärtner zur zweckmäßigen Ausnutzung seines Grundstückes wissen muß und kann als sehr zweckmäßiger Wegweiser allen empfohlen werden, die ohne eigene Erfahrung Kleingartenwirtschaft treiben wollen.

Schneider, J., Hauptschriftleiter des Lehrmeisters im Garten und Kleintierhof, Leipzig. **Die Obst- und Beerenweinbereitung.** Siebente, verbesserte Auflage. Mit 60 Abbildungen im Text. Leipzig, Hachmeister u. Thal. 1920. Preis geh. 7 ℳ.

Die nutzbringende Verwertung des Obstes und der Beeren durch Erzeugung guter, haltbarer Weine will das vorliegende Buch lehren und auch den Anfänger vor Mißgriffen und Verlusten schützen. Es wird das ganze Gebiet der Weinbereitung eingehend behandelt und die klaren Ausführungen finden in guten Abbildungen wertvolle Ergänzung.

Knorr, P., derz. Leiter der landw. Abteilung des Forschungsinstituts für Kartoffelbau. **Versuchsergebnisse auf dem Gesamtgebiete des Kartoffelbaues im Jahre 1919.** Nach den Berichten der Kartoffelversuchsstellen bearbeitet. (Arbeiten des Forschungsinstituts für Kartoffelbau. Heft 4.) Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis 9 ℳ (+ insgesamt 50% Teuerungszuschlag).

In kurzen Zügen wird in diesem Hefte eine zusammenfassende Darstellung der Versuchsergebnisse der Kartoffelversuchsstellen aus dem Jahre 1919 gegeben, um der Praxis und anderen Versuchsanstellern zu zeigen, in welcher Richtung sich die Versuchstätigkeit der Kartoffelversuchsstellen bewegt und welche Ergebnisse sie gezeitigt hat. Es sind sehr zahlreiche Fragen bearbeitet, sodaß jeder Kartoffelbauer ihn Interessierendes behandelt findet, wobei allerdings berücksichtigt werden muß, daß viele einjährige Versuche natürlich kein abschließendes bezw. sicheres Resultat haben ergeben können.

Reimers, Franz, Ratzburg. **Aus Ruckſack und Mappe.** Buchschmuck von Prof. Fr. Kallmorgen. Zweite Auflage. Bad Nassau (Lahn) und Winnenden bei Stuttgart. Zentralstelle zur Verbreitung guter deutscher Literatur. Preis 3,60 ℳ.

Eine Sammlung feinsinniger Gedichte voll Naturfreude und Humor.

Jentsch, Ingr., August, Wien. **Die Dungstätte am Gutshofe.** Mit 8 Aufnahmen und 2 Zeichnungen nach der Natur, 2 Abbildungen und 3 Tafeln nach Entwürfen der Verfasser. 1920. Wien und Leipzig. Druck und Verlag von Karl Gerolds Sohn. Preis 13,50 ℳ (einschl. Teuerungszuschlag und Porto).

In dem Hefte werden alle für die Anlage der Düngerstätte in Betracht zu ziehenden Umstände eingehend behandelt, die häufig gemachten Fehler besprochen und Anleitungen zur zweckmäßigen Gestaltung der Düngerstätte mit vielen neuartigen Vorschlägen gegeben.

Halbjahrbuch 1919 (Winterversammlungsbericht). Dreizehn Vorträge aus dem Gesamtgebiet der Landwirtschaft, erstattet anläßlich der dritten Winterversammlung der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft für Österreich, Wien, 20. bis 23. Februar 1919. Mit 7 Abbildungen. (Arbeiten der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft für Österreich. Herausgegeben vom Direktorium. Heft 4.) 1920. Verlag von Karl Gerolds Sohn, Wien. Preis geh. 31,50 ℳ, dazu der Teuerungszuschlag.

Der soeben erschienene Band enthält eine Reihe von Referaten über aktuelle Probleme der modernen Landwirtschaft. Hervorragende Praktiker und Theoretiker der Landwirtschaftswissenschaft haben sich vereinigt, um die wichtigsten Fragen des neuzeitlichen Landbaues auf das eingehendste zu erörtern. Es referierten: Prof. Dr. A. Ostermayer, Wien, über die Aufgaben und Bedürfnisse der Landwirtschaft bei dem kommenden Wiederaufbau; Gutsbesitzer A. Gritsch, Schafferhof, Kärnten, über Schweinezucht und Schweinemast bei Weidefütterung; Prof. Dr. A. Faak, Mödling, über die

Digitized by Google

Ausgestaltung unserer Rindviehzucht; Inspektor A. Mahner, Prag, über das Problem der Saatguterstellung; Prof. Dr. E. Tschermak über die Züchtung landwirtschaftlich und gärtnerisch wichtiger Hülsenfrüchte; Prof. Dr. E. Groß, Tetschen-Liebwerd über die Bedeutung des Obstbaues im Rahmen des Landwirtschaftsbetriebes; Prof. Dr. L. Hecke über Maßnahmen zur Bekämpfung der Pflanzenschädlinge; Prof. E. C. Sedlmayr, Wien, über den Wiederaufbau der Landwirtschaft im Rahmen des vorhandenen Betriebskapitals; Prof. E. H. Vogel, Wien, über die Landarbeiterfrage in Österreich nach dem Kriege in ihren Beziehungen zur inneren Kolonisation; Prof. Dr. H. Wirth, Tetschen-Liebwerd, über Zukunftsfragen des landwirtschaftlichen Maschinenwesens; dipl. Ing. K. Nemetz, Wien, über das Automobil in der Landwirtschaft; Prof. Dr. A. Seidl, Tetschen-Liebwerd, über die Forderungen, welche die Landwirtschaft an ein modernes Elektrizitätsgesetz stellen muß. Die Vorträge mit den anschließenden Besprechungen bieten jedem praktischen Landwirt eine Reihe wertvollster Anregungen und Belehrungen.

Technik und Industrie, Jahrbuch der Technik. Zeitschrift für Bau- und Maschinentechnik, Bergbau, Elektrotechnik, Gesundheitstechnik, techn. Chemie, Kriegs-, Flug-, Schiffs- und Verkehrstechnik, Handel, Industrie, Volks- und Weltwirtschaft. Jahrgang VI. 1919/20. Mit 310 Abbildungen. Franckhsche Verlagshandlung, Stuttgart. Mit 310 Abbildungen. Preis geh. 12 *M*.

Das mit vielen instruktiven Abbildungen geschmückte Jahrbuch enthält eine große Zahl lehrreicher und allgemeininteressanter Aufsätze größerer und kleinerer Art, die die Bedeutung der Technik und Industrie der Gegenwart auch dem Laien vor Augen führen. Die Beziehungen der Technik zur Landwirtschaft werden leider nur in wenigen kleinen Aufsätzen berührt, die natürlich den großen Aufgaben, die die Technik in heutiger Zeit für die Landwirtschaft zu lösen hat, nicht gerecht werden können. Ein regeres Zusammenarbeiten von Technik und Landwirtschaft wird nicht allein diesen, sondern der gesamten Volkswirtschaft von Nutzen sein.

Ohly, Dr. Christoph, Radensleben. **Studien in der Merinofleischschafherde Münchenlohra.** Mit 13 Abbildungen. (Arbeiten der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde. Heft 24.) Hannover, 1920. Verlag von M. u. H. Schaper. Preis 15 *M* (einschl. Teuerungszuschlag).

Der Verfasser legt an der Hand der Entwicklungsgeschichte der deutschen Merinoschafzucht dar, daß die Heranzüchtung eines neuen Typus, des Merinofleischschafes, seinerzeit trotz des Widerspruchs der Wollschafzüchter berechtigt war und stellt dann die Zuchtprinzipien klar, die den Ruhm der Münchenrodaer Herde herbeigeführt haben, unter besonderer Beachtung des Einflusses der Inzucht. Dabei kommt er zu dem Ergebnis, daß sich wenige Fälle mit enger, viele aber mit mittlerer und weiter Inzucht finden; schlechte Folgen der Inzucht sind kaum zu verzeichnen, jedoch haben vergleichende Bonitierstudien ergeben, daß für die Güte eines Zuchttieres nicht in allen Fällen dessen mehrfach in der Ahnentafel vertretener Ahne verantwortlich zu machen ist, daß vielmehr jeder einzelne Fall von Inzucht scharf zu prüfen und den wahren Gründen des wahrnehmbaren Einflusses nachzuforschen ist, wenn man nicht zu Fehlschlüssen kommen will. Der Verfasser stellt die berechtigte Forderung auf, daß im Interesse der Weiterentwicklung unseres Wissens über die Züchtung und Vererbung für eine genaue Kenntnis und Beschreibung der Zuchttiere Sorge getragen werden muß.

Rademacher, Dr. in Merseburg a. S., ehem. Leiter der Abteilung für Ernährungswesen der Zivilverwaltung im Generalgouvernement Belgien. **Die Zwangswirtschaft** und die Durchführung der beschränkten Ablieferungspflicht (System Roesecke) im Generalgouvernement Belgien während der deutschen Besetzung. Mit einem Vorwort von Generaloberst Freiherr von Falkenhausen, 1917/18 General-Gouverneur in Belgien. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis 1,20 *M* (und die üblichen Teuerungszuschläge).

Die Erfahrungen, die während der Besetzung Belgiens mit der Zwangswirtschaft gemacht sind, zeigen deutlich, daß nur dann die Lieferungsfreudigkeit gesteigert und dem Schleichhandel ein Ziel gesetzt werden kann, wenn der Handel in den einzelnen Kreisen dann freigegeben wird, wenn diese ihre Lieferungspflicht erfüllt haben. Die sehr beachtenswerten Beobachtungen, die man auf diesem jetzt so wichtigen Gebiete seinerzeit in Belgien gemacht hat, legt die angezeigte kleine Schrift klar dar; hoffentlich zieht man Nutzen aus ihnen.

Digitized by Google

Voß, Andreas. **Wetter-Taschenbüchlein 1920** zum praktischen Gebrauch der einfachen, bewährten Voßschen Wetterlehre. Mit neuen Regeln und Anmerkraum für jeden Tag des Jahres. Vossianthus-Verlag (Andreas Voß), Berlin-Lichterfelde. 1920. Preis 2,80 ℳ.

Römer, Theodor, Prof. Dr., Halle a. S. **Der Feldversuch.** Eine kritische Studie auf naturwissenschaftlicher mathematischer Grundlage. („Arbeiten der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft", Heft 302.) Preis für Mitglieder 5 ℳ; im Buchhandel, Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin S. W., Hedemannstr. 10) 10 ℳ.

Der Ausbau des Versuchswesens, das die Grundlage bildet für jeden Fortschritt auf dem Gebiete des Ackerbaues, ist von wesentlicher Bedeutung für die zukünftige Steigerung der Ernten. Das vorliegende Heft macht es sich zur Aufgabe, das Feldversuchswesen nach seiner technischen Seite hin für die Sorten- und Züchtungsversuche, die hierbei etwas stiefmütterlich behandelt waren, zu klären. Ausgehend von der geschichtlichen Entwicklung, untersucht der Verfasser die verschiedenen Arten des Feldversuchs, dessen Anlage dem jeweiligen Zweck angepaßt werden muß. Daher ist nicht Vereinheitlichung der Feldversuchsmethode, sondern Spezialisierung die Losung der Zukunft. Verfasser bespricht die Voraussetzungen, die für den Feldversuch in Frage kommen, und verbreitet sich über die Fehlerquellen des Feldversuchs und über die Fehlerwahrscheinlichkeitsrechnung, die dazu geeignet ist, die möglichste Genauigkeit zu gewährleisten. Ein Nachwort von Dr. Baule, Hamburg, nimmt zu der Frage Stellung, ob die „wahrscheinliche Schwankung" oder die „mittlere Schwankung" als Genauigkeitsmaß zu bevorzugen ist.

Rottenbach, Franz, Waldschulmeister, Alpl-Krieglach. **Die Landschule.** Mit 13 Lichtbildern und 7 Zeichnungen. Graz 1920. Heimatverlag Leopold Stocker. Preis 12 ℳ, einschließlich Teuerungszuschlag und Zusendung.

Der Verfasser gibt in diesem Buche ein vollständiges Programm zur Reform der Landvolksschule. Er hat als Leiter der von Peter Rosegger in dessen Geburtsort Alpl begründeten Schule durch viele Jahre im Sinne und in Zusammenarbeit mit Peter Rosegger eine neuzeitliche Volksschule geschaffen. Seine Waldschule ist reich ausgestattet, besitzt eine Schulwerkstatt und eine kleine Landwirtschaft, die den Kindern zum praktischen Unterricht dienen. Unterrichtsziele, Unterrichtsweise und Lehrpläne der Schule, die Anforderung an den Lehrer und dessen Ausbildung werden eingehend besprochen und die Schuleinrichtung und Schulverwaltung werden erklärt. Allen, die sich für die Verbesserung und Ausgestaltung unserer Landschule interessieren, insbesondere allen Lehrern, sei das Rottenbach'sche Buch warm empfohlen.

„Säender Bauer". Ein künstlerisch ausgeführtes zweifarbiges Kunstdruckblatt. 60 : 44 cm. Heimatverlag Leopold Stocker, Graz. Preis 5,50 ℳ.
Ein geschmackvolles Wandbild.

Bauer, Otto, Geschäftsführer der Feldgemüsebaustelle der Landw.-Kammer für Schlesien und des Schlesischen Feldgemüsebauverbandes. **Der Feldgemüsebau.** Mit einem Anhang „Gemüsesamenbau". Hand- und Lehrbuch für den Großgemüsebauer und für den Unterricht an landw. Lehranstalten. Mit 58 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis 10 ℳ (+ die üblichen Teuerungszuschläge).

Der Feldgemüsebau hat an Bedeutung in den letzten Jahren bedeutend gewonnen und beansprucht das Interesse auch der Großbetriebe immer mehr. Die vorliegende Anleitung vermittelt die Kenntnis der Kulturbedingungen für den feldmäßigen Gemüsebau und berücksichtigt dabei mehr als andere Anleitungen die Ansprüche der Gemüsearten an den Boden und seine Bearbeitung, an Düngung, Vorfrucht usw.; auch der Absatz und der Versand werden entsprechend behandelt. Da daneben die Anbauweise der einzelnen Gemüsearten ausführlich besprochen werden, bringt das gut ausgestattete Buch alles, was der Landwirt, der sich für den feldmäßigen Gemüsebau interessiert, zu seiner Unterrichtung nötig hat; auch als Ergänzung der Lehrbücher der speziellen Pflanzenbaulehre kann das Buch gute Dienste leisten.

Schubert, Josef, Fr., Landes-Pflanzenbau-Oberinspektor in Innsbruck. **Der bäuerliche Futterbau** oder „Wie bekomme ich viel und gutes Futter? 4. vermehrte und verbesserte Auflage (11.

Digitized by Google

bis 16. Tausend). 1920. Heimatverlag Leopold Stocker, Graz. Preis 14 ℳ (einschließlich Teuerungszuschlag).

Die zunächst für den Tiroler Bauern geschriebene Anleitung zum Futterbau kann besonders den in höheren Gebirgslagen wirtschaftenden Landwirten als guter Ratgeber empfohlen werden.

Hollmann, Prof. Dr. M., Danzig. **Wetterkunde.** Eine gemeinverständliche Anleitung zur Beurteilung der Wetterlage. Zweite, neubearbeitete Auflage. Mit 16 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis 2.60 ℳ (u. die üblichen Teuerungszuschläge).

Die Hollmannsche Anleitung zur Beurteilung der Wetterlage entspricht durchaus dem Bedürfnisse des Landwirts und gibt ihm die Möglichkeit, die Wetterkarten zu verstehen und für die Voraussage des Wetters seines Wohnortes auszunutzen.

Appel, Prof. Dr. O., Geh. Regierungsrat, Direktor der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem. **Die Pflanzkartoffel.** Zweite, neubearbeitete Auflage. Mit 7 Textabbildungen (Landwirtschaftliche Hefte, herausgegeben von Professor Dr. L. Kießling, Heft 35). Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey 1920. Preis ℳ 1.20 (und die üblichen Teuerungszuschläge).

Der Kartoffelbauer und Landwirt findet in dieser Arbeit alles, was bei der Auswahl der Pflanzkartoffel zu beachten ist, zusammenfassend dargestellt. In 11 Abschnitten werden Sortenauswahl, Herkunft, Gesundheitszustand, Größe, Reifezustand, Keimen, Vorkeimen, Schneiden, Stecklingsvermehrung, Gewinnung und Überwinterung der Pflanzkartoffel kurz und klar besprochen.

Borgmann, Dr. Wilhelm, o. ö. Professor der Forstwissenschaft a. d. Universität Gießen. **Die Begründung und Erziehung von Holzbeständen.** Für Waldbesitzer, Forst- und Landwirte und für jüngere Forstleute zur Unterweisung in waldbaulicher Praxis bearbeitet. Zugleich vierte, gänzlich umgearbeitete Auflage von **Urff**, Forstkulturen. Mit 35 Textabbildungen. Verlagsbuchhandlung von Paul Parey, Berlin 1920. Preis geb. ℳ 15.— (und die üblichen Teuerungszuschläge).

Allen Waldbesitzern, besonders auch dem angehenden Forstmanne, kann dieses bewährte Buch ein wertvoller Ratgeber in allen Fragen des forstlichen Betriebes sein, der ihm alles das bietet, was für eine sachgemäße Erziehung und Verjüngung seiner Waldbestände zu wissen notwendig ist. In den Hauptabschnitten: Die Wahl der Holzart, Betriebsart und Umtriebszeit — die Bestandesbegründung — die Bestandeserziehung — wird die gesamte Technik der Begründung und Erziehung von Holzbeständen kurz und klar behandelt. Be der erhöhten Bedeutung, die der Waldbesitz heute zumal in Verbindung mit dem Landwirtschaftsbetriebe hat, kann das Buch vielen Nutzen schaffen.

Barnstein, Prof. Dr. Ferdinand, Vorstand der Futtermittelabteilung a. d. Sächs. Landw. Versuchsstation Möckern-Leipzig. **Anleitung zur mikroskopischen Prüfung und zur Begutachtung der Kraftfuttermittel.** Mit 146 Abbildungen. (Sammlung naturwissenschaftl. Praktika. Band VIII.) Berlin. Verlag von Gebrüder Bornträger 1920. Preis geb. 30 ℳ.

Das Erscheinen dieses Werkes ist sehr zu begrüßen. Der Verfasser gibt darin aus dem reichen Schatz seiner langjährigen Erfahrungen das für die Untersuchung und Begutachtung der Futtermittel Wissenswerteste. Die Darstellung ist übersichtlich und leicht verständlich und wird durch die sehr instruktiven, nach Präparaten gezeichneten Abbildungen bestens erläutert. Der erste Teil bringt die allgemeinen Untersuchungsmethoden. Es folgt dann in 8 Abschnitten die Besprechung der einzelnen Futtermittel. Hier finden sich Angaben über die Gewinnung der bei den verschiedenen Fabrikationszweigen als Abfälle entstehenden Futtermittel und über die Untersuchung derselben, soweit diese nicht schon im Abschnitt I besprochen worden ist. Bei jedem Futtermittel werden typische Befunde, wie sie bei der Untersuchung erhalten werden, als Beispiele angeführt, und zu jedem Befund das daraus zu ziehende Urteil abgegeben. Diese Darstellung ist von ganz besonderem Wert,

Digitized by Google

denn es ist bekannt, wie schwer es besonders dem Anfänger wird, aus dem mikroskopischen Bild ein richtiges Urteil über die Beschaffenheit des Futtermittels zu gewinnen. Aber auch für den in der Untersuchung der Futtermittel Erfahrenen werden diese Beispiele von großem Nutzen sein und besonders auch zu einer einheitlichen Beurteilung der Futtermittel wertvolle Anhaltspunkte bieten. Es wird dann weiter auch die chemische Zusammensetzung der Futtermittel angegeben und zum Schluß werden Ratschläge über die Verwendung derselben an verschiedene Tierarten erteilt. Hier sind auch Angaben über die zu verabreichenden Mengen der einzelnen Futtermittel gemacht, zu bedauern ist aber, daß für diese Angaben das „Pfund" gewählt ist. Es wäre zu wünschen, daß bei einer Neuauflage des Buches die Angaben in kg gemacht würden. Das Pfund gehört nun einmal nicht in unser Gewichtssystem, und die Verwendung beider Größen, Pfund und kg, gibt erfahrungsgemäß nur zu Irrtümern Veranlassung; wie ein solcher auch in dem vorliegenden Buch vorhanden ist, indem bei Erdnußkuchen die zu verwendende Menge in kg angegeben ist. Ob hier die Zahlen auch Pfund bedeuten sollen, also nur die Bezeichnung kg irrtümlich ist, oder die Bezeichnung richtig ist, also, wenn die Angabe in Pfunden erfolgen sollte, die Zahlen verdoppelt werden müßten, ist schwer zu sagen, da bekanntlich die Ansichten über die zu verabreichenden Mengen sehr geteilte sind.

Die Ausstattung des Buches ist eine sehr hübsche, sowohl was Papier wie Druck und besonders auch die Abbildungen betrifft. Das Werk ist allen denjenigen, die sich mit der Untersuchung und Begutachtung von Futtermitteln zu beschäftigen haben, als ein zuverlässiger Ratgeber bestens empfohlen.

Hohenheim, den 5. August 1920. A. Morgen.

Jahrbuch für Volks- und Jugendspiele. In Gemeinschaft mit dem Vorsitzenden des Zentralausschusses für Volks- und Jugendspiele in Deutschland, **A. Dominikus**, Oberbürgermeister in Schöneberg und Prof. Dr. med. **F. A. Schmidt**, Geh. Sanitätsrat in Bonn, herausgegeben von Prof. Dr. **E. Kohlrausch**, Gymnasialoberlehrer a. D. in Hannover. 29. Jahrgang 1920. Verlag und Druck von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin 1920. Preis 6 ℳ (+ Teuerungszuschläge).

Die Bedeutung der Bestrebungen des Zentralausschusses für Volks- und Jugendspiele werden immer mehr anerkannt. Der gesundheitliche und erziehliche Wert der Leibesübungen für die Hebung der Volkskraft und der Leistungen auf allen Gebieten hat diesen Bestrebungen nach und nach auch in ländlichen Kreisen zahlreiche Anhänger verschafft. In dem diesjährigen Jahrbuche des Zentralausschusses finden sich viele beachtenswerte Abhandlungen und Berichte; besonders seien unsere Leser auf die Darlegungen von Ökon.-Rat. Dr. G. Stieger über die Anforderungen der Leistungsfähigkeit des Landarbeiters und auf den Aufsatz von Fr. Lembke über ländliche Volkshochschulen und körperliche Erziehung hingewiesen.

Persönliches.

Prof. Dr. **Schmöger**, Vorsteher der landwirtschaftlichen Versuchsstation Danzig, ist gestorben.

Prof. Dr. **P. Ehrenberg**-Göttingen hat die Stelle des Agrikulturchemikers an der Universität Breslau angeboten erhalten; der jetzige Stelleninhaber, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Th. Pfeiffer**, will sich am 1. April n. J. vom Lehramt zurückziehen.

Prof. Dr. **Berkner**-Breslau hat einen Ruf an die landwirtschaftliche Hochschule Berlin als Nachfolger Geh.-Rat v. Rümker's abgelehnt.

Prof. **Dr. Henseler**-Göttingen hat einen Ruf an die Landw. Abteilung der Techn. Hochschule München angenommen.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler-Jena
Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.
Druck der Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Digitized by Google

Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

69. Jahrgang. 1./15. Sept. 1920. Heft 17/18.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

Weitere dreijährige Versuche zur Bekämpfung der durch Pleospora trichostoma (=Helminthosporium gramineum) hervorgerufenen Streifenkrankheit der Gerste. Von Professor Dr. H. C. Müller und Dr. E. Molz unter Mitarbeit von Dr. D. Schröder . . . S. 321

Versuch der Beschreibung einer Kartoffelblüte. Von Dr. Jos. Broili . . . . . S. 332

Der Pflanzenschutz im landwirtschaftl. Unterricht. Von Dr. Otto Schlumberger, Biologische Reichsanstalt, Berlin-Dahlem . . . S. 336

Die Maul- und Klauenseuche. Von Dr. W. Nußhag, Abteilungsvorsteher an der Veterinäranstalt Jena . . . . . S. 340

Die vorgeschichtliche Tierzucht Deutschlands und ihre Voraussetzungen. Von Ernst Feige S. 345

Allgemeine Rundschau . . . . . S. 356

Aus der Versuchsstation für Pflanzenkrankheiten Halle (Saale).

Weitere dreijährige Versuche zur Bekämpfung der durch Pleospora trichostoma (= Helminthosporium gramineum) hervorgerufenen Streifenkrankheit der Gerste.

Von Professor Dr. H. C. Müller und Dr. E. Molz
unter Mitarbeit von Dr. D. Schröder.

Die Streifenkrankheit der Gerste hat in den letzten Jahren an Ausbreitung und Befallstärke bedenklich zugenommen. Während wir vor dem Krieg meist nur durch diese Krankheit verursachte Ernteverluste von 10 %, auch solche von 20—30 % in vielen Gerstenplänen der Provinz Sachsen feststellen konnten, sind in den letzten Jahren Fälle, in denen die Ernteverluste über 50 % hinausgehen, ziemlich häufig. Es ist deshalb Aufgabe der pflanzenpathologischen Versuchsstationen, sich eingehend mit der Bekämpfung dieser gefährlichen Krankheit zu befassen.

Sie wird verursacht durch den Pilz Pleospora trichostoma, dessen Konidienform, die lange Jahre auf Gerste allein bekannt war, den Namen Helminthosporium gramineum führt. Obwohl das durch den Pilz verursachte Krankheitsbild in gewissen Entwicklungsstadien der Gerste recht auffallend ist, werden die kranken Pflanzen bei der Ernte doch häufig übersehen.

Die ersten Erscheinungen des Pleospora- (Helminthosporium-) Befalls machen sich häufig schon im Spätherbst, also einige Wochen nach der Aussaat der Wintergerste, bemerkbar. Es treten vereinzelt an den Blättern der jungen Gerstenpflanzen längliche, bleiche, bald darauf bräunlich verfärbte Flecken oder Streifen auf, die jedoch vorläufig noch wenig in die Augen fallen. Sehr deutlich wird das Bild erst nach dem Schossen der Pflanzen im nächsten Frühjahr.

Digitized by Google

Die dunkelbraunen Streifen an den Blättern der erkrankten Pflanzen treten nun immer deutlicher hervor und beginnen zu zerschlitzen. Besonders markant ist das Krankheitsbild während des Beginns der Körnerbildung. Die streifenkranken Pflanzen fangen nun an, gänzlich abzudürren, und die meist vollkommen leeren oder doch nur mit Schmachtkörnern besetzten dürren Ähren ragen bei den nickenden Gersten senkrecht aus dem Bestand heraus, während die normalen Pflanzen noch ein gesundes Grün zeigen, und ihre Ähren sich zu senken beginnen. Viele streifenkranke Halme kommen überhaupt nicht zur Ährenbildung oder die Ähre bleibt in dem kurzbleibenden Halme sitzen.

Über die Bekämpfung der Streifenkrankheit der Gerste haben wir bereits im Vegetationsjahre 1912/13 größere Versuche angestellt, die im Jahre 1914 in der Deutschen Landwirtschaftlichen Presse veröffentlicht wurden. Zahlreiche von uns ausgeführte hierher gehörige Versuche sind niedergelegt in unserer Arbeit über Saatschutzmittel in den Landw. Jahrbüchern, Bd. 52, Kapitel VI, Seite 99—128. Wir haben inzwischen weiter gearbeitet und in den Jahren 1917 bis 1920 eine größere Anzahl von Versuchen mit verschiedenen Präparaten zur Durchführung gebracht, deren Ergebnisse in den nachstehenden Tabellen niedergelegt sind.

Zur Verwendung kamen bei den nachstehenden Versuchen: Formaldehyd Hiag (40 %ig); Kupfervitriol; Uspulun in den Jahren 1917/18 und 1918/19 mit 10 % Quecksilbergehalt, in den Jahren 1919/20 mit 17,5 % Quecksilbergehalt; Corbin neu im Vegetationsjahre 1917/18, Kriegs-Corbin 1918/19 und Corbin neu in der heutigen Zusammensetzung bei den Versuchen 1919/20; Fusariol, Sublimoform und ein ganz neues Präparat der Saccharin-Fabrik, Aktiengesellschaft in Magdeburg-Südost, das nur mit der vorläufigen Fabrikationsnummer No. 6 hier aufgeführt wird; endlich ein neues Präparat 777 nur zur vorläufigen Prüfung. Die den Versuchen dienenden Parzellen hatten eine Größe von je 5 qm. Die Resultate sind in den nachstehenden Tabellen 1—6 zusammengestellt.

Zur Ermittlung der Wirkung der Beizbehandlungen auf den Ertrag wurde im Herbst 1919 ein besonderer Versuch auf je 3 Parzellen von je 50 qm Größe durchgeführt, dessen Ergebnisse aus der Tabelle 7 ersichtlich sind.

Würdigen wir nun die Ergebnisse der einzelnen Tabellen einer kurzen Kritik, so ersehen wir aus der Tabelle 1, daß von den geprüften Präparaten am wirkungsvollsten das neue Corbin war. Doch war die Keimenergie der corbinierten Gerste etwas geschwächt, was dadurch zu erklären ist, daß die Wasseraufnahme durch den Corbin-Überzug der Körner ein wenig gehemmt ist. Die Keimfähigkeit war auch nach der Corbin-Behandlung durchaus normal. Recht beachtlich, aber bei dem relativ geringen Befall noch nicht ausreichend, war die Wirkung bei dem alten Corbin nnd bei Uspulun, wenn letzteres nach dem Tauchverfahren 1 Stunde lang bei der vorgeschriebenen Konzentration von 250 g auf 100 Liter Wasser zur Anwendung kam. Weit geringer war die Wirkung des

Digitized by Google

Uspulun nach dem Benetzungsverfahren, doch sieht man deutlich, wie der Wirkungseffekt steigt mit der Menge der Beizflüssigkeit. Die Wirkung von Formaldehyd war unbefriedigend.

Auch in der Tabelle 2 tritt Corbin (nach dem Kriegsrezept hergestellt) als wirkungsvollstes Präparat heraus, wenn das Saatgut vorher gewaschen war. Wurde ungewaschenes Saatgut sofort corbiniert, so war der Wirkungseffekt gleich dem von Uspulun, wenn 500 g des letzteren Präparates auf 100 Liter Wasser nach dem Tauchverfahren 2 Stunden lang angewandt wurden. Das Kriegscorbin hat aber den Auflauf der Gerste noch merklich verzögert, und die Parzellen machten bei der Besichtigung im November den scheinbaren Eindruck, als ob der Bestand nicht ganz so dicht als bei Unbehandelt wäre, doch war im Mai mit Ausnahme einer Parzelle, die noch ein wenig zurückgeblieben schien, ein vollkommener Ausgleich erzielt. Uspulun hatte in einzelnen Parzellen den Bestand gegenüber Unbehandelt etwas in der Entwicklung gefördert. Relativ gut in der Wirkung gegen die Streifenkrankheit war dann noch Kupfervitriol nach der Kühnschen Vorschrift, also 0,5%ig, 16 Stunden mit Kalknachbehandlung angewandt. Der Beizeffekt auf den Pilz war ungefähr ebenso gut wie bei Corbin, doch war die Wirkung auf den Feldbestand erheblich schlechter als bei dem Kriegs-Corbin, da bei den Kupfervitriol-Parzellen im Frühjahr keine Erholung eintrat, denn hier beruht die Schadenwirkung nicht wie bei dem Corbin auf dem etwas langsameren Auflaufen, sondern auf dem mangelhaften Auflauf. Schon an den Zahlen für die Keimenergie im künstlichen Keimbett läßt sich das erkennen. Wir finden hier bei Corbin 94 und 88%, bei Kupfervitriol aber nur 38% gegenüber 96% bei Unbehandelt, Formaldehyd hat sich auch bei diesen Versuchen zur Bekämpfung der Streifenkrankheit als unbrauchbar erwiesen. Die einzige Anwendungsform, die vielleicht in betracht kommen könnte, wäre ½ Liter Formaldehyd auf 100 Liter Wasser Tauchverfahren 30 Minuten, doch wird dadurch die Keimfähigkeit des Saatgutes zu sehr geschädigt. Ebenso waren Fusariol und Sublimoform bei der Bekämpfung der vorliegenden Krankheit in diesem Versuche von unbefriedigender Wirkung.

Indem wir nun übergehen zu den Versuchen im Vegetationsjahre 1919/20, so ist vorausschickend zu bemerken, daß von den hier geprüften Präparaten Corbin (neu) uns von der Biologischen Reichsanstalt zugesandt worden war, die es aus einer Corbin-Niederlage bezogen hatte. Das ist nun das Handelspräparat in der zuletzt festgelegten Zusammensetzung. Auch Uspulun ist in seinem Quecksilbergehalt abgeändert worden. Dieser betrug früher etwa 10%, jetzt etwa 17,5%.

Bei den letztjährigen Versuchen, deren Ergebnisse in den Tabellen 3—6 niedergelegt sind, wurden die bekannten Beizmittel neben zwei neuen Präparaten, 777 und No. 6, bei drei Gersten verschiedener Herkunft geprüft. Die erhaltenen Zahlen sind innerhalb der Provenienz gut vergleichbar. Bei einzelnen Anwendungsformen fallen sie etwas aus dem Rahmen, was offenbar mit Einflüssen des nicht durchaus gleichmäßigen Bodens und anderen äußeren Einwirkungen (Tiefe der Unterbringung des Saatgutes u. s. w.) in ursächlichem Zusammen-

Digitized by Google

hang steht. Ein gut übersichtliches Bild über die Wirkung der geprüften Mittel gewährt die letzte Spalte der Tabelle 6.

Wenn wir die Ergebnisse der Tabellen 3—5 zusammenfassen, so geht daraus in Übereinstimmung mit unseren früheren Resultaten hervor, daß von den älteren Präparaten nur Corbin und Uspulun zur Bekämpfung der Streifenkrankheit der Gerste in betracht kommen. Corbin hat in diesen Versuchen, ebenso wie Uspulun, überall einen normalen Auflauf und Bestand gezeigt, was sich auch in der Ährenzahl ausspricht. Nur in einer von den 5 Parzellen war der Bestand bei Corbin nach dem Auflaufen an einer kurzen Stelle bei einigen Drillreihen etwas dünner, was aber offenbar auf einen Fehler bei der Aussaat zurückführbar war. Der Auflauf war bei Corbin meist um 1 Tag verzögert. Es sei hier noch bemerkt, daß man der Zahl der Ähren in den kleinen Feldparzellen ein großes Gewicht nicht beilegen darf, zumal das benutzte Versuchsfeld in den Bodenverhältnissen nicht durchaus gleichartig ist. Nicht geeignet zur Bekämpfung der Streifenkrankheit waren Formaldehyd, Weizenfusariol und Sublimoform. Auch beim Kupfervitrol war die Wirkung bei der gegebenen Anwendungsform (Benetzungsverfahren) ungenügend. Das geprüfte neue Präparat 777 zeigt beachtenswerte Wirkung gegen die Streifenkrankheit, schädigt aber noch etwas zu sehr die Keimenergie des Saatgutes, was bei einem solchen Präparat anders einzuwerten ist, als die sich in gleicher Weise äußernde Keimverzögerung bei Teerpräparaten, bei denen dieser Vorgang häufig auf einer mehr oder weniger harmlosen physikalischen Ursache beruht. Weitaus die beste Wirkung wurde mit dem neuen Präparat Ko. 6 der Saccharin-Fabrik, Aktiengesellschaft in Magdeburg-Südost, erzielt, das bei einer Konzentration von 0,5 % nach dem Tauchverfahren 1 Stunde lang angewandt die Streifenkrankheit bei allen drei Gersten-Provenienzen, man kann sagen, restlos beseitigte, ohne die Keimverhältnisse des Saatgutes irgendwie zu schädigen.

Recht interessant sind die Zahlen des Ertrags-Versuches, der in je 3 Parzellen von je 50 qm Größe durchgeführt wurde. Unter Berücksichtigung der Einzelergebnisse (siehe Tabelle 7) läßt sich eine deutliche Erhöhung des Ertrages sowohl bei Stroh als auch bei Korn feststellen bei Uspulun, Sublimoform, Kupfervitriol (Benetzungsverfahren), Corbin und Ko. 6. Die Erhöhung des Kornertrages ist am größten und ungefähr gleich bei Uspulun und Ko. 6, doch überflügelt das letztere Präparat (Ko. 6) das erstere (Uspulun) sehr stark im Strohertrag. Auch das Präparat 777 hat den Strohertrag stark gesteigert. Die Erhöhnung des Korn- und Strohertrages in den Ertrags-Versuchsparzellen ist zum größten Teil auf Rechnung der Niederhaltung der Streifenkrankheit zu setzen. Daneben kommt aber auch noch eine die Wachstumsfreudigkeit anregende Wirkung in betracht, die besonders bei dem Präparat Ko. 6 deutlich war.

Zusammenfassung.

Auf Grund der vorliegenden dreijährigen Versuche läßt sich bezüglich der Brauchbarkeit der geprüften Präparate zur Bekämpfung der durch Pleospora

Digitized by Google

trichostoma (= Helminthosporium gramineum) verursachten Streifenkrankheit der Gerste folgendes sagen:

1. Bedingt brauchbar sind Corbin und Uspulun (mit 17,5% Hg), die geeignet sind, bei mäßigem Befall die Krankheit niederzuhalten. Bei starkem Befall scheint nur das neue Präparat der Saccharin-Fabrik, Aktiengesellschaft in Magdeburg-Südost, das vorläufig die Herstellungsbezeichnung No. 6 trägt, ausreichende Wirkung zu besitzen, um die Streifenkrankheit restlos zu beseitigen. Der Ernteertrag wurde durch die drei Präparate erhöht. No. 6 steigerte nicht nur die Körnerernte, sondern auch ganz erheblich den Strohertrag.

2. Kupfervitriol, nach dem Kühnschen Verfahren angewandt, war auch bei starkem Befall ziemlich (nicht restlos) wirksam, schädigte aber nachhaltig den Feldauflauf; nach dem Benetzungsverfahren (1%ig) angewandt, war es von unbefriedigender Wirkung.

3. Unbrauchbar zur Bekämpfung der Streifenkrankheit der Gerste sind: Formaldehyd, Fusariol und Sublimoform.

Tabelle 1. Wintergerste 1917/18 (Halle).

Nr.	Behandlung	Keimung im künstl. Keimbett nach 5 Tagen	nach 10 Tagen	Parzelle	Streifenkranke Halme je Parzelle %	im Mittel %
1	Unbehandelt	93	97	a	10,9	10,8
				b	10,6	
2	Formaldehyd (40%iger) ¼ Ltr. auf 100 Ltr. Wasser, Benetzungsverf. 9 Liter auf 100 kg Gerste 1 Stunde bedeckt	91	96	a	3,3	3,7
				b	4,0	
3	Uspulun 250 g auf 100 Liter Wasser Tauchverf. ¼ Stunde	88	97	a	3,0	3,0
				b	2,9	
4	Uspulun, wie 3, aber ½ Stunde	92	99	a	1,9	2,2
				b	2,4	
5	Uspulun, wie 3, aber 1 Stunde	89	96	a	2,1	1,8
				b	1,4	
6	Uspulun, 500 g auf 100 Liter Wasser Benetzungsverf. 6 L. auf 100kg Gerste	91	96	a	7,6	8,1
				b	8,6	
7	Uspulun wie 6 aber 9 Ltr.	90	99	a	5,4	4,8
				b	4,3	
8	Uspulun, 700 g auf 100 Ltr. Wasser Benetzungsverf. 6 Ltr.	86	96	a	4,1	5,1
				b	6,0	
9	Uspulun wie 8, aber 9 Ltr.	87	93	a	3,3	3,6
				b	3,8	
10	Corbin alt	71	96	a	2,1	1,6
				b	1,1	
11	Corbin neu	79	93	a	0,3	0,4
				b	0,4	
12	Unbehandelt	89	95	a	12,0	12,2
				b	12,3	

Digitized by Google

Tabelle 2. Wintergerste (Halle) 1918/19.

Nr.	Behandlung	Keimung im künstlichen Keimbett nach 4 Tag. %	10 Tag. %	Parzelle	Aussaat auf dem Felde	Tag des Auflaufs	Stand der Parzellen vor Winter am 4. bezw. 5. XI. 18.	Stand der Parzellen nach Winter am 3. bezw. 5. V. 19.	Streifenkranke Halme % je Parzelle	Streifenkranke Halme % im Mittel
1	**Unbehandelt**	96	96	a	1.X.18	12. X.	n	n	51,82	42,1
				b	7. X.	17. X.	n	n	32,97	
2	**Kupfervitriol** 0,5 % Tauchverfahren 16 St. Kalknachbehandlung	38	47	a	1. X.	12. X.	n-1	n-1	4,88	3,6
				b	7. X.	16. X.	n-1	n-1	2,40	
3	**Kupfervitriol** 1 % Tauchverfahren 5 Min.	78	83	a	1. X.	13. X.	n	n	25,64	16,0
				b	7. X.	18. X.	n-0-1	n-0-1	6,41	
4	**Formaldehyd** $^1/_{10}$ Liter auf 100 Liter Wasser. Tauchverfahren 15. Min.	90	92	a	1. X.	12. X.	n	n	35,90	44,7
				b	7. X.	17. X.	n	n	53,52	
5	**Formaldehyd** $^1/_4$ Liter auf 150 Liter Wasser, Tauchverfahren 15 Min.	91	95	a	1. X.	12. X.	n	n	44,20	23,9
				b	7. X.	17. X.	n	n	3,59	
6	**Formaldehyd** $^1/_4$ Liter auf 150 Liter Wasser, Tauchverfahren 5 Min.	88	90	a	1. X.	13. X.	n	n	54,58	45,9
				b	7. X.	17. X.	n-0-1	n	37,18	
7	**Formaldehyd** $^1/_{10}$ Liter auf 100 Liter Wasser, Benetzungsverfahren 9 Liter auf 100 kg Gerste 1 St. bedeckt	95	97	a	1. X.	13. X.	n	n	37,24	37,3
				b	7. X.	17. X.	n	n	37,34	
8	**Formaldehyd** $^1/_4$ Liter auf 150 Liter Wasser, Benetzungsverfahren 9 Liter auf 100 kg Gerste, 1 St. bedeckt	90	92	a	1. X.	13. X.	n	n	41,39	35,4
				b	7. X	17. X.	n	n	29,32	
9	**Formaldehyd** $^1/_2$ Liter auf 100 Liter Wasser. Tauchverfahren 30 Min.	73	76	a	1. X.	13. X.	n-1	n	12,45	7,8
				b	7. X.	17. X.	n-1	n-0-1	3,05	
10	**Formaldehyd**, wie Nr. 9, darauf Wasserbad 5 Min.	88	91	a	1. X.	12. X.	n	n	38,83	27,2
				b	7. X.	17. X.	n	n	15,70	
11	**Formaldehyd** $^1/_4$ Liter auf 100 Liter Wasser, Tauchverfahren 30 Min.	72	76	a	1. X.	12. X.	n	n	39,32	27,0
				b	7. X.	17. X.	n	n-0-1	14,58	
12	**Formaldehyd**, wie Nr. 11, darauf Wasserbad 5 Min.	68	69	a	1. X.	12. X.	n	n	55,31	47,7
				b	7. X.	17. X.	n	n	40,06	
13	**Uspulun**, 250 g auf 100 Liter Wasser, Tauchverfahren 2 St., obenaufschwimmende Körner nicht abgeschöpft	90	94	a	1. X.	12. X.	n	n	16,36	11,3
				b	7. X.	17. X.	n	n	6,99	
14	**Uspulun** wie Nr. 13, aber obenaufschwimmende Körner wie bei den übrigen Versuche abgeschöpft	90	91	a	1. X.	12. X.	n+1	n+0-1	14,16	10,9
				b	7. X.	17. X.	n	n	7,57	
15	**Uspulun**, 500 g auf 100 Liter Wasser, Tauchverfahren 2 St, obenaufschwimmende Körner mit abgeschöpft	91	92	a	1. X.	12. X.	n+1	n+1	14,41	9,8
				b	7. X.	17. X.	n	n	5,24	
16	**Uspulun** wie Nr. 15, aber obenaufschwimmende Körner abgeschöpft	85	91	a	2. X.	12. X.	n	n+0-1	11,23	7,8
				b	7. X.	17. X.	n	n	4,51	
17	**Uspulun** 500 g auf 100 Liter Wasser, Benetzungsverf. 9. Ltr. 8 St. bedeckt	94	96	a	1. X.	13. X.	n	n+0-1	24,66	16,8
				b	7. X.	17. X.	n	n	8,88	
18	**Fusariol** nach Vorschrift, Benetzungsverfahren, Gerste vorher nicht gewaschen	93	94	a	1. X.	13. X.	n	n	37,0	31,6
				b	7. X.	17. X.	n	n	26,2	
19	**Fusariol** wie Nr. 18, Gerste vorher gewaschen	85	90	a	1. X.	13. X.	n	n	24,78	20,8
				b	7. X.	17. X.	n	n	16,74	
20	**Sublimoformnach** Vorschrift, Benetzungsverfahren, Gerste nicht gewaschen	91	92	a	1. X.	13. X.	n	n	46,31	32,1
				b	7. X.	17. X.	n	n	17,95	
21	**Sublimoform** wie Nr. 20, Gerste gewaschen	84	86	a	1. X.	13. X.	n	n	52,08	39,5
				b	7. X.	17. X.	n	n	26,92	
22	**Corbin** 800 g auf 100 kg Gerste, 7 Liter Wasser Vorbenetzung	94	95	a	2. X.	15. X.	n-1	n	9,65	9,8
				b	7. X.	21. X.	nz-1	n	10,01	
23	**Corbin** wie Nr. 22, Gerste vorher gewaschen	88	91	a	2. X.	15. X.	n-1	n(-0-1)	3,53	3,0
				b	10. X.	21. X.	n-0-1	n	2,44	
24	Saatgut nur **gewaschen**	85	90	a	1. X.	13. X.	n	n	56,56	44,5
				b	7. X.	17. X.	n	n	32,37	
25	**Unbehandelt**	96	96	a	1. X.	13. X.	n	n	56,56	44,7
				b	7. X.	17. X.	n	n	32,75	

Digitized by Google

Tabelle 3. Wintergerste (Halle) 1919/20.

Nr.	Behandlung	Keimfähigkeit im künstl. Keimbett nach 3 Tg.	4 Tg.	10 Tg.	Aussaat auf dem Felde	Auflauf auf dem Felde	Zahl der gesunden Ähren	Streifenkranke Ähren u. Halme %	% im Mittel
1 a)	Unbehandelt	88	90	93,5	6. X. 19.	25. X.	1003	30,3	30,3
b)	desgleichen				desgl.	24. X.	913	30,2	
2 a)	Uspulun (neu) 0,25 % Tauchverfahren 1 Stunde	86	88	90	„	25. X.	1330	6,1	5,1
b)	desgleichen				„	desgl.	1875	4,1	
3 a)	Uspulun 0,25 % Tauchverfahren 2 Stunden	91	92,5	94,5	„	„	1388	5,5	4,7
b)	desgleichen				„	„	1683	3,9	
4 a)	Formaldehyd ¼ Liter Tauchverfahren ½ Stunde	91	93	94	„	„	1313	10,4	10,1
b)	desgleichen				„	„	1295	9,8	
5 a)	Formaldehyd ¼ Liter Tauchverfahren 1 Stunde	88	89,5	93	„	„	1278	10,5	9,1
b)	desgleichen				„	„	1490	7,6	
6 a)	Formaldehyd ¼ Liter Benetzverfahren 15 Liter 1 Stunde bedecken	90	91,5	93,5	„	26. X.	1128	14,0	17,3
b)	desgleichen				„	25. X.	1200	20,5	
7 a)	Weizenfusariol Benetzverfahren 71,06 g auf 16 Liter 1 Stunde bedecken	86	88	94	„	26. X.	1165	18,2	17,7
b)	desgleichen				„	25. X.	1190	17,2	
8 a)	Sublimoform Benetzverfahren 68 ccm auf 15 Liter 1 Stunde bedecken	92,5	96	98	„	26. X.	1275	11,9	12,9
b)	desgleichen				„	desgl.	1228	14,0	
9 a)	Kupfervitriol 1 % Benetzverfahren 15 Liter 1 Stunde liegen lassen	82,5	87,5	92	„	„	1490	14,4	14,8
b)	desgleichen				„	„	1175	15,1	
10 a)	Corbin, Vorbenetzung m. 8 L. warmen Wasser, darauf 750 g auf 100 kg Gerste	73	85,5	94	„	„	1258	6,4	6,7
b)	desgleichen				„	„	1073	7,0	
11 a)	Corbin, Gerste vorher gewaschen, 1½ Stunde liegen lassen, darauf 650 g	79,5	85	93	„	„	1725	5,5	6,3
b)	desgleichen				„	„	1218	7,0	
12 a)	Ko. 6 0,25 % Tauchverfahren 1 Stunde	87,5	89	90,5	„	25. X.	1388	0,3	0,6
b)	desgleichen				„	desgl.	1410	0,8	
13 a)	Ko. 6 0,25 % Tauchverfahren 2 Stunden	93	94,5	95	„	„	1488	0,3	0,4
b)	desgleichen				„	„	1423	0,4	
14 a)	Ko. 6 0,5 % Tauchverfahren 1 Stunde	83,5	85,5	90,5	„	„	1865	0	0,05
b)	desgleichen				„	26. X.	1443	0,1	
15 a)	Ko. 6 0,5 % Tauchverfahren 2 Stunden	85	89	94	„	desgl.	1538	0	0,05
b)	desgleichen				„	„	1488	0,1	
16 a)	Präparat 777, 50 g 1 L. Wasser, Benetzverf. 10 L. auf 1 dz, 6 St. bedecken	69,5	79,5	93,5	„	„	1250	7,3	6,4
b)	desgleichen				„	25. X.	1213	5,5	
17 a)	Unbehandelt	87	89,5	92,5	„	desgl.	1155	29,9	31,5
b)	desgleichen				„	„	850	33,0	

Digitized by Google

Tabelle 4. Wintergerste (Lüringhausen) 1919/20.

Nr.	Behandlung	Keimung im künstlichen Keimbett nach 3 Tg.	4 Tg.	10 Tg.	Triebfähigkeit, 8 cm tief darunter Sand, darüber Ziegelgruß nach 10 Tg	15 Tg.	Aussaat auf dem Felde	Auflauf auf dem Felde	Gesunde Ähren	Streifenkranke Ähren und Halme %
1	Unbehandelt	87	88,5	90	76,5	82	7. X. 19	27. X. 19	905	40,5
2	Uspulun (neu) 0,25 % Tauchverf. 1 St.	85,5	85,5	86	79	83,5	desgl.	desgl.	1315	6,4
3	Uspulun (neu) 0,25 % Tauchverf. 2 St.	89,5	90,5	91,5	69	78,5	„	„	1225	8,6
4	Formaldehyd ¼ Lt. Tauchverf. ½ St.	86	87	87,5	74,5	77,5	„	„	688	51,2
5	Formaldehyd ¼ Lt. Tauchverf. 1 St.	88,5	88,5	89,5	68	79,5	„	„	692	45,9
6	Formaldehyd ¼ Lt. Benetzverf. 15 Lt. auf 1 dz 1 St. bed. . .	85	85	86,5	57,5	72,5	„	„	565	52,7
7	Weizenfusariol 71,06 g auf 16 Lt. Benetzverf. 16 Lt. auf 1 dz, 1 St. bed.	83,5	84,5	86	77	82	„	„	833	32,2
8	Sublimoform 68 ccm auf 15 Lt. Benetzverf. 15 Lt. auf 1 dz, 1 St. bed.	87,5	88,5	89,5	73,5	80	„	„	930	32,8
9	Kupfervitriol 1 % Benetzverf. 15 Lt. auf 1 dz 1 St. liegen lassen	82	83,5	85	65,5	88	„	„	923	32,5
10	Corbin, Vorbenetzg. mit 8 Lt. warmen Wasser, darauf 650 g auf 100 kg	69	81	88	58	82,5	„	28. X. 19	1245	9,2
11	Corbin, Gerste vorher waschen, 1½ St. liegen lassen, darauf 650 g	70,5	77,5	84	63,5	81,5	„	desgl.	1325	12,4
12	Ko. 6 0,25 % Tauchverf. 1 St.	84,5	86,0	86,5	71	82,5	„	27. X. 19	2080	0,8
13	Ko. 6 0,25 % Tauchverf. 2 St.	92,5	92,5	93,5	77,5	84	„	desgl.	1200	0,7
14	Ko. 6 0,5 % Tauchverf. 1 St.	86	87,5	90,5	66,5	74,5	„	„	1175	0
15	Ko. 6 0,5 % Tauchverf. 2 St.	86	86	87,5	40,5	60	„	„	1440	0
16	Präparat 777,50 g auf 1 L. Wasser, Benetzverf. 10 L. auf 1 dz 6 St. bed.	69,5	77	83,5	31	59	„	28. X. 19	1325	6,0
17	Unbehandelt	89,5	92	92,5	71	80,5	„	desgl.	818	38,2

Digitized by Google

Tabelle 5. Wintergerste (Münster), 1919/20.

Nr.	Behandlung	Keimung im künstlichen Keimbett nach 3 Tg.	4 Tg.	10 Tg.	Triebfähigkeit, 8 cm tief darunter Sand, darüber Ziegelgruß nach 10 Tg.	15 Tg.	Aussaat auf dem Felde	Auflauf auf dem Felde	Zahl der gesunden Ähren	Streifenkranke Ähren u. Halme %	% im Mittel
1 a)	Unbehandelt	64,5	66	69	54,5	66	11. X. 19	25. XI. 19	1238	13,9	13,2
b)	desgleichen						desgl.	desgl.	1398	12,4	
2 a)	Uspulun (neu) 0,25 % Tauchverf. 1 St.	62,5	63	64	45,5	59,5	„	„	1303	1,4	1,8
b)	desgleichen						„	„	1488	2,2	
3 a)	Uspulun (neu) 0,25 % Tauchverf. 2 St.	59,5	60,5	61	58	60,5	„	„	1375	0,9	1,4
b)	desgleichen						„	„	1555	1,9	
4 a)	Formaldehyd ¼ Lt. Tauchverf. ½ St.	64	64,5	66	57,5	64	„	„	1290	3,8	5,1
b)	desgleichen						„	„	1575	6,3	
5 a)	Formaldehyd ¼ Lt. Tauchverf. 1 St.	60	61	64	56,5	63	„	„	1308	3,7	4,1
b)	desgleichen						„	„	1405	4,5	
6 a)	Formaldehyd ¼ Lt. Benetzverf. 15 Lt. auf 1 dz 1 St. bed.	63,5	64,5	66,5	55,5	59,5	„	„	1190	6,1	6,4
b)	desgleichen						„	„	1538	6,7	
7 a)	Weizenfusariol Benetzverf. 71,06 g auf 16 Lt. f. 1 dz 1 St. bed.	64,5	65	67,5	66	70,5	„	„	1268	9,1	8,8
b)	desgleichen						„	„	1963	8,4	
8 a)	Sublimoform Benetzverf. 68 ccm auf 15 Lt. f. 1 dz 1 St. bed.	58,5	61,5	66,5	58	66,5	„	„	1148	5,4	5,9
b)	desgleichen						„	„	1693	6,5	
9 a)	Kupfervitriol 1 % Benetzverf. 15 Lt. auf 1 dz 1 St. liegen lassen	60,5	65	65	60,5	71	„	„	1313	6,9	6,1
b)	desgleichen						„	„	2063	5,2	
10 a)	Corbin, Vorbenetzg. m. 8 L. warm. Wass. auf 1 dz, darauf 750g Präp.	50,5	54,5	56,5	34,5	57,5	„	26. XI. 19	1388	3,9	2,5
b)	desgleichen						„	desgl.	1908	1,0	
11 a)	Corbin nach Waschen d. Gerste 1 ½ St. liegen lassen, darauf 650g Präp.	56,5	58	62	43,5	64	„	„	1288	2,4	2,5
b)	desgleichen						„	„	1713	2,6	
12 a)	Ko. 6 0,25 % Tauchverf. 1 St.	65	67	69	51,5	59,5	„	25. XI. 19	1443	0,1	0,1
b)	desgleichen						„	desgl.	1843	0	
13 a)	Ko. 6 0,25 % Tauchverf 2 St.	60,5	66,5	68	51	61	„	„	1250	0	0
b)	desgleichen						„	26. X. 19	1915	0	
14 a)	Ko. 6 0,5 % Tauchverf. 1 St.	59,5	61,5	65	50,5	62	„	desgl.	1413	0	0
b)	desgleichen						„	„	1693	0	
15 a)	Ko. 6 0,5 % Tauchverf. 2 St.	57	62,5	64,5	62,5	68	„	26. X. 19	1310	0	0
b)	desgleichen						„	25. X. 19	1683	0	
16 a)	Präparat 777,50 g auf 1 Lt. Wasser Bene verf. 10 Lt. auf 1 dz 6 St. bed.	50,5	54,5	59,5	44,5	53	„	26. X. 19	1425	0,6	0,6
b)	desgleichen						„	desgl.	1305	0,5	
17 a)	Unbehandelt	57,5	60	61	45,5	57,5	„	25. XI. 19	1233	14,2	13,0
b)	desgleichen						„	desgl.	1433	11,8	

Digitized by Google

Tabelle 6. Zusammenfassung der Tabellen 3–5.

Nr.	Behandlung	Befallstärke der Streifenkrankheit der Gerstenhertünfte Halle %	Lüringhausen %	Münster %	Im Mittel %
1	Unbehandelt	30,3	40,5	8,2	26,3
2	Uspulun (neu) 0,25% Tauchverfahren 1 Stunde	5,1	6,4	1,8	4,4
3	Uspulun 0,25% Tauchverfahren 2 Stunden	4,7	8,6	1,4	4,9
4	Formaldehyd ¼ Liter Tauchverfahren ½ Stunde	10,1	51,2	5,2	22,2
5	Formaldehyd ¼ Liter Tauchverfahren 1 Stunde	9,1	45,9	4,1	19,7
6	Formaldehyd ¼ Liter, Benetzungsverfahren 15 Liter, 1 Stunde bedecken	17,3	52,7	6,4	25,1
7	Weizenfusariol Benetzungsverfahren 71,06 g auf 16 Liter, 1 Stunde bedecken	17,7	32,2	8,8	19,6
8	Sublimoform Benetzungsverfahren 68 ccm auf 15 Liter, 1 Stunde bedecken	12,9	32,8	5,9	17,2
9	Kupfervitriol 1% Benetzungsverfahren 15 Liter, 1 Stunde liegen lassen	14,8	32,5	6,1	17,8
10	Corbin, Vorbenetzung mit 8 Liter warmen Wasser, darauf 750 g auf 100 kg Gerste	6,7	9,2	2,9	6,3
11	Corbin, Gerste vorher gewaschen, 1½ Stunden liegen lassen, darauf 650 g	6,3	12,4	2,5	7,1
12	Ko. 6 0,25 % Tauchverfahren 1 Stunde	0,6	0,8	0,1	0,5
13	Ko. 6 0,25 % Tauchverfahren 2 Stunden	0,4	0,7	0	0,4
14	Ko. 6 0,5 % Tauchverfahren 1 Stunde	0,05	0	0	0,0
15	Ko. 6 0,5 % Tauchverfahren 2 Stunden	0,05	0	0	0,0
16	Präparat 777,50 g auf 1 Liter Wasser, Benetzungsverf. 10 Ltr. auf 1 dz 6 Std. bed.	6,4	6,0	0,6	4,3
17	Unbehandelt	31,5	38,2	13,0	27,6

Digitized by Google

Tabelle 7. Ertrags-Versuch 1919/20. Wintergerste (Lüringhausen).

Nr.	Behandlung	Aussaat auf dem Felde	Auflauf auf dem Felde	Ernteertrag auf 50 qm Stroh kg	Ernteertrag auf 50 qm Korn kg	im Mittel Stroh kg	im Mittel Korn kg	Ernteertrag im Mittel auf 1 Morg. berechnet Stroh kg	Ernteertrag im Mittel auf 1 Morg. berechnet Korn kg
1 a)	Unbehandelt	1. X. 19	12. X. 19	11,3	8,4				
b)	desgleichen	desgl.	desgl.	10,9	8,1	11,0	8,1	550	405
c)	„	2. X. 19	13. X. 19	10,7	7,8				
2 a)	Uspulun (neu) 0,25 % Tauchverfahren 1 Stunde	1. X. 19	12. X. 19	14,5	12,1				
b)	desgleichen	desgl.	desgl.	14,7	12,2	13,5	11,3	680	565
c)	„	2. X. 19	13. X. 19	11,5	9,6				
3 a)	Formaldehyd ¼ Liter Tauchverfahren ½ Stunde	1. X. 19	12. X. 19	13,8	11,1				
b)	desgleichen	desgl.	desgl.	10,5	8,4	11,3	9,1	565	455
c)	„	2. X. 19	13. X. 19	9,6	7,8				
4 a)	Formaldehyd ¼ Liter Benetzverfahren 15 Liter 1 Stunde zudecken	1. X. 19	12. X. 19	13,5	10,5				
b)	desgleichen	desgl.	desgl.	10,3	8,0	11,1	8,6	555	430
c)	„	2. X. 19	13. X. 19	9,4	7,4				
5 a)	Weizenfusariol 71,06 g auf 16 Liter Benetzverfahren 1 Stunde zudecken	1. X. 19	12. X. 19	15,0	10,1				
b)	desgleichen	desgl.	desgl.	15,1	10,2	13,5	9,1	675	455
c)	„	2. X. 19	13. X. 19	10,4	6,9				
6 a)	Sublimoform 68 ccm auf 15 Liter Benetzverfahren 1 Stunde zudecken	1. X. 19	12. X. 19	14,6	11,1				
b)	desgleichen	desgl.	desgl.	11,5	8,7	12,5	9,5	625	475
c)	„	2. X. 19	13. X. 19	11,3	8,6				
7 a)	Kupfervitriol 1 % Benetzverfahren 15 Lt. auf 1 dz 1 St. liegen lassen	1. X. 19	12. X. 19	16,6	12,8				
b)	desgleichen	desgl.	desgl.	13,7	10,7	13,8	10,7	690	535
c)	„	2. X. 19	13. X. 19	11,1	8,7				
8 a)	Corbin, Vorbenetzung m. 8 Lt. warmen Wasser, darauf 750 g Präparat	1. X. 19	12. X. 19	16,8	11,0				
b)	desgleichen	desgl.	desgl.	14,9	9,8	14,7	9,7	735	485
c)	„	2. X. 19	13. X. 19	12,5	8,3				
9 a)	Ko. 6 0,25 % Tauchverfahren 2 Stunden	1. X. 19	12. X. 19	20,0	11,9				
b)	desgleichen	desgl.	desgl.	17,2	10,2	18,4	10,9	920	545
c)	„	2. X. 19	13. X. 19	18,1	10,7				
10 a)	Präparat 777,50 g auf 1 Lt. Wasser, Benetzverf. 10 Lt. auf 1 dz 6 St. bed.	1. X. 19	12. X. 19	21,3	9,9				
b)	desgleichen	desgl.	desgl.	16,2	7,5	18,0	8,6	925	430
c)	„	2. X. 19	13. X. 19	17,9	8,3				

Digitized by Google

Versuch der Beschreibung einer Kartoffelblüte.

Von Dr. Jos. Broili.

Für den Züchter ist es notwendig, seine Zuchtpflanzen genau zu kennen. Durch jahrelanges Arbeiten mit ihnen wird er mit seinem Material oft vertrauter, als er es selbst weiß. Er kennt sie und ihre Eigentümlichkeiten als Künstler. Für den Anfänger in der Züchtung, die nicht nur eine Kunst — sondern auch eine Wissenschaft ist — und den Wissenschaftler, der sich mit Studien über die Zusammenhänge der Lebenserscheinungen der Pflanze befaßt, ist es, sofern er nicht den Züchterblick „ex ovo“ besitzt (nicht zu verwechseln mit dem „ex cathedra“) — lehrreich, seine Pflanzen zu beschreiben.

Hierdurch lernt er sie einigermaßen kennen, weil er genötigt wird, sie genau zu betrachten. In ähnlicher Weise ziehen wir ja auch Nutzen aus einer Besprechung oder der schriftlichen Bearbeitung eines Stoffes, weil wir veranlaßt werden, ihn planmäßig durchzudenken.

Bei der Kartoffel hat man sich früher hauptsächlich mit ihren unterirdischen Teilen, den Knollen, befaßt. Sie bieten jedoch nicht die genügenden Grundlagen, um mit der genauen Kenntnis ihrer morphologischen Eigenschaften eine Kartoffelsorte bestimmen und dem Züchter eine planmäßige Arbeit ermöglichen zu können. Hierzu gehört die genaue Erfassung der ganzen Pflanze, deren in jeder Beziehung wichtigster, interessantester und schönster Teil die Blüte ist.

Ich gebe nachstehend eine eingehende Beschreibung der Blüte der Kartoffel, über die ich in Nr. 50 der Deutschen landwirtschaftlichen Presse d. J. bereits berichtete, dem Solanum edinense Berthold.

Die Blüte des Solanum edinense ist, wie die der Kulturkartoffel, eine vollständige. Kelch, Blumenkrone, Staubgefäße und Stempel sind normal ausgebildet. Die Blüten stehen in gestielten Wickeln. Die Länge des Wickelstieles bis zu seiner Verzweigung beträgt durchschnittlich 4 cm. Seine Farbe ist fast als hellgrün zu bezeichnen. Die kleinen, blütentragenden Wickelstielchen jedoch haben durch das Hinzutreten von violettem Farbstoff einen bräunlichen Ton, der gegen den Korkring hin zunimmt und an ihm plötzlich aufhört. Dann folgt wieder leicht zunehmende Grünfärbung, die dann am Kelche selbst auch wieder mit bräunlichen Tönen wechseln kann. Diese letzte kurze Strecke vom Korkring bis zum Kelche beträgt durchschnittlich $3^1/_2$ mm; der untere Teil des Blütenstieles kann in der Länge verschieden sein, seine durchschnittliche Länge beträgt etwa $7^1/_2$ mm. Dagegen vermute ich, daß die Korkringstelle, auch wenn die Pflanze in bessere Kultur kommt, eine konstante sein wird und daß sie auch bei Kultursorten als Merkmal verwertet werden kann, da die Entfernung des Korkrings von der Blüte sich ziemlich gleich bleibt, während der untere Teil des Stielchens in seiner Länge sehr variiert.

Der Kelch der Edinenseblüte ist verwachsenblättrig und fünfspaltig, wie bei den Kultursorten. Die Kelchblättchen zeigen jedoch Formen nicht in so ausgesprochenem Maße, wie sie bei den Kultursorten zu finden sind. Bei den Kultursorten finden wir ein mehr oder weniger ungleiches Zusammengewachsen-

Digitized by Google

sein und ein fast recht- oder stumpfwinkeliges Absetzen der Kelchblättchen in eine kleinere oder größere deutliche Spitze. Bei unserer Blüte spitzen sie sich zumeist ganz allmählich zu, um in ihrem zweiten Drittel in eine etwas derbere gleichmäßig starke Spitze auszulaufen, deren Enden hart erscheinen und sich leicht nach der Innenseite krümmen. Diese Kelchblattspitzen liegen zumeist bei geschlossener Blüte und auch bei geöffneter den Kronblättern nicht fest an, wenn sie nicht bei regelmäßigem Bau der Blüte so wie so gerade im Scheitelpunkte des weiter unten zu besprechenden konkaven violetten Sternteils der Blüte in die konvexe Höhlung des weißlichen Teiles des Blumenblattes der geöffneten Blüte hinausragen. Die Länge eines Kelchblättchens beträgt etwa 10 mm, ungefähr die Hälfte hiervon kommt auf die Länge der Kelchblattspitzen. Bei diesen dunklergefärbten Partien kommen die zahlreichen längeren weißen Härchen, die den ganzen Kelch bedecken, besonders zur Geltung.

Auf den Kelch folgt die Blumenkrone. Um ihre Gestaltung und die Abgrenzung ihrer Farben besser zu verstehen, beginne ich bei ihr im Knospenzustande. Vor dem Aufgehen beträgt die Länge der Knospen beiläufig 10, ihre Breite etwa 5 mm. Sie hat die Form eines Eichens, auf dem der Kelch wie eine spitze, mäßig kuppelige Haube sitzt.

Die Knospe ist dicht mit kleinen, weißen Haaren besetzt, so daß die violette Grundfarbe bei seitlicher Betrachtung und namentlich an der Spitze etwas blässer erscheint. Betrachtet man diese näher, so sieht man von ihrem Scheitelpunkte 5 deutliche weiße Linien, die ebenfalls von Haaren herrühren, ausgehen. Durch diese Linien wird die Knospe in 5 gleichgroße Felder geteilt.

Wenn sich die Knospe öffnet, dann trennen sich an den weißen Linien diese Felder, und es ergibt sich — stets von außen betrachtet — ein fünfstrahliger, violetter Stern, der auf ein weiteres, ganz zart violett schattiertes Kronblatt aufgesetzt erscheint. Oberflächlich betrachtet hat man das Bild eines verwachsenblättrigen, fast farblosen, und eines getrenntblätterigen Kronblattes. Diese Täuschung kommt dadurch zustande, daß die mit den Kelchblättern alternierenden violett gefärbten Blütensternstrahlen an ihren beiden Längsseiten sich gleichmäßig stark konkav nach der Innenseite umbiegen, in der Biegungsstelle ihre kräftige Färbung verlieren und dann sofort, konvex werdend, in die das radförmige Kronblatt vervollständigenden Flächen (zwischen den einzelnen Sternstrahlen) übergehen.

Bei weiterem Betrachten der Blüten zeigt sich, daß die Flächen, die dem violettgefärbten Stern angehören, die Außenseite der Knospe darstellen, und daß die Kornblatteile, welche in der Knospe zusammengefaltet liegen, die heller violetten, bei Sonnenwirkung und längerem Blühen weißlich erscheinenden Sternzwischenflächen der Blüte sind.

Der Stern hat an der Basis eine Breite von $4-4^1/_2$ mm. Bei regelmäßig gelagerten Kelchblättchen ist diese basale Linie ungefähr dort zu ziehen, wo an jenen die Verjüngung zu den Kelchblattspitzen stattfindet.

Von der gleichen Stelle aus dringt in das einzelne Sternblättchen das dichtere gelbe Gewebe des von der Innenseite durchschimmernden Saftmals in

Digitized by Google

Form einer hohen Pyramidenfläche vor. Von ihren beiden Seiten gehen zumeist in regelmäßigen Zwischenräumen feine gelbe Strahlen in die violette Umgebung. Die Länge der Strahlen ist verschieden groß. Gewöhnlich ist auf jeder Seite ein bedeutend größerer. Die verjüngte Spitze des Saftmals läuft als feine Linie bis nahezu an den Saum der Blüte.

Diese Strahlen, die vom Saftmal ausgehen, sind besonders zu beachten, weil sie bei den Blüten mancher Bastarde besonders schön und in regelmäßiger Form ausgebildet sind.

Von den für die basale Linie des Sternblättchens oben bestimmten Ausgangsstellen laufen, so lange die Blüte noch nicht zu alt ist und die konkave Form des Sternblättchens — ein umgestülptes flaches Fährboot mit breiter Spitze — noch gut erhalten ist, dessen allerdings nur gedachte Seitenlinien fast parallel und senkrecht zur Basislinie nach dem Blütensaum. Erst nahe bei diesem verjüngen sie sich, während die Oberfläche des Sterns sich mehr wölbt, zu einer nach innen leicht gekrümmten Spitze, die den Blütensaum um etwa 3 mm überragt.

Die violetten Sternteile der Blüte werden, wie schon erwähnt, durch hellviolette, sehr bald milchweiß gefärbte Zwischenflächen verbunden. Erstere sind gleichmäßig mit weißen kleinen Haaren besetzt, die am Sternspitzenende dichter stehen und dort an Größe etwas zunehmen. (Sie sind septiert und auch verzweigt.)

Die Sternzwischenflächen sind nicht behaart. Der Saum der Blütenkrone ist als Teil der Sternflächen demgemäß behaart, als Teil der Sternzwischenflächen unbehaart. Nur an der Grenze zwischen beiden in der Umbiegungsstelle des Sternblattes dehnt sich die Behaarung 1—2 mm auch auf den Saum der Sternzwischenflächen aus.

Diese stellen fast gleichschenkelige Dreiecke dar, deren eine, die Blütenseite sanft bogig (konvex) gewölbt ist. In der Mitte eines jeden dieser Bögen ist eine kleinere Einbuchtung, deren Breite $^1/_2$ mm beträgt, ihre Tiefe ist geringer. Von der Einbuchtung laufen farblose Linien — die Faltungslinien des Kronblattes im Knospenzustande — nach dem Mittelpunkte der Blüte und teilen so das Dreieck in zwei vollständig gleiche Teile. Ist die Blüte ganz regelmäßig, so werden diese Linien von den Kelchblattzipfeln zu einem Drittel überdeckt.

Wenn man den Saum der Edinense-Blüte verfolgt, könnte man, eine Seite der kleinen, den Saum überragenden Sternspitzen als Gerade nehmend und daran anschließend die ebenmäßige Wölbung des folgenden Saumteiles, auf die wieder die gerade Seitenfläche einer Blattspitze folgt, betrachtend, eine fast ideale Schönheitslinie feststellen. Diese Linie findet man etwas mehr oder weniger bei fast allen Kartoffelblüten. Bei Solanum edinense ist sie besonders zart und schön ausgebildet.

Die Innenseite der Blüte, von oben bei auffallendem Licht betrachtet, ist ebenfalls durch den Sterncharakter typisch und schön in ihrer regelmäßigen Einfachheit. Hier ist es mehr die Form, die auffällt, wie die Farbe. Die einzelnen Sternblättchen oder Sternteile der Blüte entsprechen dem bereits bekannten

Digitized by Google

Bilde eines flachen Fährbootes, dessen Seiten durch die Faltungslinien der anschließenden Sternzwischenflächen gut gekennzeichnet sind. Von den Faltungslinien erheben sich diese in schildförmiger starker Wölbung über die radförmigen Grundflächen der Blüte.

Auf diese Weise ergeben sich fünf weißliche erhabene Schilder zwischen fünf ganz flachen Sternflächen, die sich gegen das Ende der Blüte an deren Spitzen etwas zurückgeschlagen.

Die Saftmale fallen an der Innenseite mehr durch ihre leuchtende gelbe, zu den übrigen Blütenteilen kontrastierende Farbe wie durch besondere Zeichnung auf. Dies ändert sich sofort, wenn man die Blüte gegen das Licht hält; dann treten die auf der Rückseite sichtbaren Linien hervor.

Der Radius der Blütenkrone (bis zur Sternspitze gemessen) beträgt ungefähr 11,3 mm. Die hell-kadmiumfarbigen Staubblätter sind gleich groß und stehen eng am Griffel und legen sich an ihrer Spitze an ihn an.

Der Griffel überragt sie um etwa 3 mm.

Der Übergang vom Griffel zur kaum gespaltenen Narbe vollzieht sich meist nur allmählich, so daß dieser nur eine schwache keulige Form besitzt. Als ein Köpfchen kann man sie nicht ansprechen.

In einer Arbeit über Vererbung[1]) bei Kartoffeln sagt Salamann bei Solanum tuberosum (edinense) „die Blüten sind von einer außerordentlich schönen lila Farbe, die, wenn man sie von oben betrachtet, eigentümlich weich aussieht. Dieses rührt daher, daß das Pigment an der Unterseite des Blütenblattes, welches nach außen steht, wenn die Blüte geschlossen ist, liegt. Die lila Farbe weicht beträchtlich von dem Heliotrop ab, das man gewöhnlich an einheimischen Sorten sieht".

Blütenfarben sind an sich sehr schwer zu kennzeichnen, ihr Verblassen in der Sonne erschwert die Bezeichnung noch weiter. Am zweckmäßigsten bestimmt man die Farbe der Blüte kurz nach ihrem Aufblühen und benützt hierzu den 2500 Farben enthaltenden Farbenatlas von Wilhelm Ostwald. Nach ihm haben die violetten Sternflächen der Außenseite die Bezeichnung: 46 m g. Die zarten violetten Schattierungen der Sternzwischenflächen die Bezeichnung: 47 e a und die weißliche Innenseite der Blüte die Bezeichnung: 54 b a.

Eine genaue Beschreibung der Kartoffelblüte konnte ich in der Literatur nicht finden. Es ist überhaupt eine Frage, ob es möglich ist, Blüten, die in Farbe und Form Verschiedenheiten aufweisen, genau zu beschreiben.

Bei der Wichtigkeit der Kartoffelblüte für den Züchter und des Solanum edinense für meine Arbeiten konnte ich nicht umhin, es wenigstens zu versuchen. Für den, der Gelegenheit hat, sich mit Muße mit ihr zu beschäftigen, ist es nicht allzu schwer, man braucht nur eine Blüte in die Hand zu nehmen sie mit Liebe zu betrachten und sagen, was man sieht.

Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem.

---

[1]) The Inheritance of colour and other characters in the potato. Journal of Genetics 1910.

Digitized by Google

Der Pflanzenschutz im landwirtschaftlichen Unterricht.[1])

Von Dr. Otto Schlumberger, Biologische Reichsanstalt, Berlin-Dahlem.

„Die Pflanzenpathologie hat dem landwirtschaftlichen Ackerbau dieselben Dienste zu erweisen und ist für ihn von derselben Bedeutung und Wichtigkeit, wie die Veterinärmedizin für die Viehhaltung und Viehzucht."[2])

Diese von Landwirten und nicht etwa einseitig von den Phytopathologen gemachte Erkenntnis hat lange gebraucht, bis sie in der landwirtschaftlichen Praxis einigermaßen Eingang gefunden hat. Gewiß, der Pflanzenschutz ist eine junge Disziplin und konnte auf eine Gegenliebe von Seiten der praktischen Landwirtschaft, die an sich den Ergebnissen wissenschaftlicher Forschung immer etwas skeptisch gegenübersteht, erst von dem Zeitpunkt an rechnen, wo praktische Erfolge erzielt waren. Heute, wo die Bedeutung des Pflanzenschutzes für die Steigerung unserer Ernteerträge und die Gesunderhaltung unserer Kulturen allgemein anerkannt ist, darf kein Mittel unversucht bleiben, die Kenntnis der Pflanzenkrankheiten und ihre Bekämpfung zu einem Allgemeingut nicht nur des Großgrundbesitzes, sondern auch des kleinen Landwirts zu machen.

In der Überzeugung, daß der Grund für die Erkenntnis der Bedeutung des Pflanzenschutzes in der Landwirtschaft bereits bei dem jungen Landwirt in der Schule gelegt werden muß, hat die Organisation für Pflanzenschutz im Deutschen Reich, an deren Spitze die Biologische Reichsanstalt in Dahlem steht, veranlaßt, in den letzten Jahren immer wieder die Forderung zu stellen, den Pflanzenschutz als besonderes Fach in den Lehrplan der landwirtschaftlichen Schulen aufzunehmen.

Daß diese Forderung endlich von den Vertretern des Pflanzenschutzes energisch in die Hand genommen wird, ist höchste Zeit, denn schon vor Jahrzehnten sind — und immer dringender — Stimmen aus der Landwirtschaft laut geworden, die dafür eintraten, daß der Pflanzenschutz im landwirtschaftlichen Unterricht den Platz einnimmt, der ihm zukommt.

So schreibt z. B. Rümker in seiner Abhandlung „Landwirtschaft und Wissenschaft" (1905)[3]):

„ . . . . so z. B. ist die Pflanzenpathologie in ihrem botanischen und zoologischen Teile längst so weit entwickelt und so umfangreich geworden, daß sie ihre eigene Vertretung braucht, denn die Verluste, welche dem Ackerbau durch Schädlinge aller Art in jedem Jahre zugefügt werden, belaufen sich allein für einen Staat wie Preußen auf so bedeutende Summen, daß ihre Erforschung und Bekämpfung und die Verbreitung dieser Kenntnisse unter dem landwirtschaftlichen Nachwuchse eigene Arbeitsstellen und Lehrstühle dafür wirtschaftlich überreichlich rechtfertigen würde. Die bisherige Behandlung dieses von Jahr

[1]) Referat, gehalten auf der Sitzung des Arbeitsausschusses der Hauptstellen für Pflanzenschutz im Deutschen Reich am 16. August 1920.

[2]) v. Rümker, Landwirtschaft und Wissenschaft. Berlin 1905, S. 22.

[3]) v. Rümker a. a. O., S. 22.

Digitized by Google

zu Jahr weiter anschwellenden Stoffes nur nebenher in der Botanik und der speziellen Pflanzenbaulehre ist ein großer Mangel, der dem wirklichen Sachverhalt nicht annähernd entspricht".

Sehen wir uns den Stand der Frage heute an! In den 15 Jahren, die seitdem vergangen sind, ist es nur wenig vorwärts gegangen.

Eine Umfrage des Reichswirtschaftsministeriums bei den einzelnen Landesregierungen hat ergeben — was ja eigentlich schon bekannt war — daß nur bei einem geringen Teil der landwirtschaftlichen Schulen der Pflanzenschutz einen besonderen Lehrgegenstand bildet oder gar in praktischen Übungen behandelt wird. Die Wichtigkeit der Frage wird natürlich allseitig anerkannt und ihrem Ausbau wird weiterhin besondere Beachtung geschenkt werden. Das sind ja sehr zuversichtliche Aussichten, aber nur wenige Optimisten werden behaupten, daß mit dieser Erklärung ein wesentlicher Schritt vorwärts getan ist.

Der Pflanzenschutz hat in den letzten Jahrzehnten bedeutende Fortschritte gemacht, das wollen wir nicht übersehen, wieweit er Allgemeingut der Landwirte geworden ist, kann nur der richtig beurteilen, der eine enge Fühlung zur landwirtschaftlichen Praxis hat. Und da wird er finden, daß noch ein sehr hoher Prozentsatz von Landwirten zum mindesten dem Pflanzenschutz noch recht skeptisch gegenübersteht oder ihn sogar als graue Theorie belächelt. Hat er dann aber einmal durch Pflanzenkrankheiten erhebliche Ausfälle, so kommt er natürlich doch zum Pflanzendoktor, wenn er sich nicht mehr anders zu helfen weiß, und schimpft mächtig, wenn man seine Kulturen nicht sofort wieder gesund machen kann.

Was die Behandlung des Pflanzenschutzes auf den landwirtschaftlichen Schulen betrifft, so sehen wir, daß überall da, wo berufene Vertreter des Pflanzenschutzes sitzen, die es durch ihre Persönlichkeit verstehen, die in Frage stehenden Stellen von der Wichtigkeit desselben zu überzeugen, dem Pflanzenschutz die nötige Beachtung geschenkt wird.

Ich glaube kaum, daß alle von der Pflanzenschutzorganisation aufgestellten Forderungen, eigene Unterrichtsstunden und Übungen sowie Aufnahme des Pflanzenschutzes als Prüfungsgegenstand, in vollem Umfang und in allen Einzelstaaten in absehbarer Zeit erfüllt werden, denn die neuerdings im Vordergrund des Interesses stehende Neuordnung des landwirtschaftlichen Unterrichtswesens läßt kaum einen größeren Raum für die Hilfswissenschaften. Im Gegenteil wird von den meisten Autoren, die sich zu dieser Frage geäußert haben, einer erheblichen Beschneidung das Wort geredet. In den Arbeiten von Oldenburg[1]) und Hansen[2]), die sich eingehend mit dem Ausbau des landwirtschaftlichen Unterrichtswesens befassen, ist der Pflanzenschutz sehr stiefmütterlich weggekommen und auch auf der diesjährigen Tagung der landwirtschaftlichen Hochschulen in Halle hat man eher der Beschneidung der Hilfswissenschaften das Wort ge-

[1]) Oldenburg, Der Ausbau des landwirtschaftlichen Unterrichts und Beratungswesens in Preußen. Berlin 1920.

[2]) Hansen, Das landwirtschaftliche Unterrichtswesen und die Ausbildung des Landwirts, Berlin 1919.

Digitized by Google

redet, als ihren Ausbau im landwirtschaftlichen Unterricht befürwortet. Hillmann[1]) gibt in Fühlings landwirtschaftlicher Zeitung als Beispiel für die Stundenverteilung einen schematischen Stundenplan, in dem er die Pflanzenkrankheiten in der Vorlesung im 2. Semester der Botanik überweist, während er im 4. Semester ein dreistündiges Praktikum für Pflanzenkrankheiten einsetzt.

„Sobald ein Wissenszweig einen gewissen Umfang und einen gewissen Grad der Entwicklung erreicht hat, der ihn zur Selbständigkeit befähigt, ist nichts hemmender für seine Weiterentwicklung, als wenn ihm diese Selbständigkeit vorenthalten wird[2])".

Ich glaube, wir dürfen wohl von dem Pflanzenschutz behaupten, daß er den Grad der Entwicklung längst erreicht hat.

Mit einer Verfügung von oben, daß der Pflanzenschutz von dem und dem Tag an als selbständiger Unterrichtsgegenstand mit so und soviel Wochenstunden in den Lehrplan eingesetzt wird, ist der Anfang gemacht, dann beginnt aber erst die Arbeit.

Der tiefste Grund, warum dem Pflanzenschutz von Seiten der studierenden Landwirte (sei es an der Hoch-, Mittel- oder Winterschule) nicht die Beachtung geschenkt wird, die ihm gebührt, liegt m. E. — darüber wollen wir uns keiner Täuschung hingeben — in erster Linie in der Art und Weise, wie er gelehrt wird. Zum großen Teil beschränkt sich der Lehrer auf die Aufzählung der wichtigsten Krankheiten — und durchaus nicht immer der praktisch wichtigsten — ohne auf ihre Bedeutung für die Praxis hinzuweisen. In den Übungen werden dann höchstens die einzelnen Krankheiten an Herbar- oder Spiritus-Material oder auch nur in der Abbildung gezeigt, in seltenen Fällen werden mikroskopische Bilder der die Krankheiten verursachenden Organismen vorgeführt.

Der Grund für diese Behandlung des Stoffes liegt darin, daß die Pflanzenkrankheiten von den Botanikern gelesen werden, die wohl ausgezeichnete wissenschaftliche Phytopathologen sein mögen, die aber keine Fühlung zur Praxis haben und infolgedessen ihre Kenntnisse über die wirtschaftliche Bedeutung der einzelnen Krankheiten mehr oder weniger nur aus Büchern schöpfen. Gelesen werden also an den Hochschulen bezw. Universitäten Pflanzenkrankheiten und nicht Pflanzenschutz. Was der junge Landwirt aber braucht, ist eine Einführung in die Bedeutung des Pflanzenschutzes für die Praxis. Mit den einzelnen Krankheiten mag er schließlich theoretisch in der allgemeinen Botanik vertraut gemacht werden, die Bedeutung der Pflanzenkrankheiten für die Landwirtschaft und ihre Bekämpfung muß er in einer eigenen Unterrichtsstunde bezw. Übungen und zwar von einem Spezialisten, der mitten im praktischen Pflanzenschutz steht, vermittelt bekommen, sonst wird leicht das Gegenteil von dem erreicht, was wir anstreben. Wir wollen uns an der Hochschule oder Universität lieber zunächst mit einer oder zwei Wochenstunden bezw. Übungen begnügen, aber für diese muß unbedingt

[1]) Hillmann, Das wissenschaftliche Studium der Landwirtschaft, Fühlings landw. Zeitung 1920, Heft 7/8.

[2]) v. Rümker, Die moderne Landwirtschaft und ihre Vertretung auf den Universitäten, Journal für Landwirtschaft 1897, S. 364.

Digitized by Google

gefordert werden, daß sie von Vertretern des praktischen Pflanzenschutzes gelesen werden, wie das ja an einer Reihe von Hochschulen wie Rostock, Göttingen, Bonn, u. a. bereits der Fall ist. In allererster Linie kommen hierfür die Inhaber der Hauptstellen für Pflanzenschutz in Frage, für die ein Lehrauftrag zu schaffen ist. Es ist doch im höchsten Grade bedauerlich, daß an einer Reihe von Hochschulen und Universitäten, an deren Sitz sich eine Hauptstelle für Pflanzenschutz befindet, der praktische Phytopathologe nicht zur Unterrichtserteilung im Pflanzenschutz herangezogen wird.

Auf der landwirtschaftlichen Mittel- und Winterschule haben die Landwirtschaftslehrer in vielen Fällen eine beachtenswerte Erfahrung in pflanzenschutzlichen Fragen, vor allem wirkt hier ihre praktische Tätigkeit mit, aber es fehlen ihnen größtenteils die Grundlagen, weil sie ihnen eben auf der Hochschule nicht vermittelt worden sind. Daher muß für das landwirtschaftliche Lehramtsexamen Pflanzenschutz als Prüfungsgegenstand eingeführt werden; natürlich wäre das auch für das landwirtschaftliche Diplomexamen sehr erwünscht, wird aber deshalb bis zu einem gewissen Grade ein Schlag ins Wasser sein, als nach Berechnungen Oldenburgs z. B. nur 21,3% von rund 40000 studierenden Landwirten in den Jahren 1894 (SS.)—1913 (WS.) die landwirtschaftliche Diplomprüfung abgelegt haben. Auf die Möglichkeit einer besonderen Pflanzenschutzinspektoren-Prüfung nach Art der Saatzuchtinspektorprüfung, für diejenigen Landwirte oder Botaniker, die sich speziell dem Pflanzenschutz zuwenden wollen, ist u. a. von Appel[1]) bereits früher hingewiesen worden. Selbst wenn eine solche ins Leben gerufen würde, würden sich Studierende der Prüfung nur dann unterziehen, wenn ihnen damit gleichzeitig „Aussichten" geboten werden könnten.

Besonders viel verspreche ich mir von Sonderlehrgängen für die praktischen Landwirte; für die Studierenden im Anschluß an das Semester, die am Sitz der Hauptstellen für Pflanzenschutz, natürlich mit Feldbestellungen verbunden, stattfinden müßten. Hansen[2]) tritt für solche Lehrgänge ein besonders um dem praktischen Landwirt die Kenntnisse zu vermitteln, die er sich auf der Schule nicht aneignen konnte.

Für die Winterschuldirektoren, die Träger der Bezirksstellen für Pflanzenschutz, muß ein solcher Lehrgang unbedingt gefordert werden. Die jetzige „Verteilung" der Pflanzenschutzbezirksstellen hat nur Sinn, wenn der betr. Direktor bezw. Lehrer auch wirklich durch seine Vorbildung im Pflanzenschutz tätig sein kann. Ist die Einführung in den Pflanzenschutz für die landwirtschaftlichen Winterschüler nicht während der Schulzeit möglich, so dürfte es nicht schwer sein, bei gutem Willen gelegentlich der wohl alljährlichen Zusammenkünfte der „ehemaligen" Winterschüler Sonderlehrgänge für Pflanzenschutz zu veranlassen.

Vorträge werden im allgemeinen nur ihren Zweck erreichen, wenn sie mit praktischen Vorführungen oder zum mindesten mit Lichtbildern, noch besser mit lebenden Lichtbildern veranschaulicht werden.

[1]) Appel, Die Zukunft des Pflanzenschutzes in Deutschland. Angewandte Botanik 1919, Bd. 1 H. 1, S. 3 ff.

[2]) a. a. O. S. 102.

Digitized by Google

Ein Weg, der außerordentlichen Erfolg beim kleinen Landwirt und beim Kleingartenbesitzer verspricht, sind die neuerdings z. B. vom Leiter der Hauptstelle für Pflanzenschutz für die Provinz Brandenburg eingeführten „Sprechstunden", die jeden Sonntag im Sommer auf den verschiedenen Laubengeländen[1]) der Stadt Berlin mit Vororten abgehalten werden, wo jeder sein Anliegen vorbringt, sein Rezept gegen „seine" Krankheit bekommt und sich dann eine allgemeine Aussprache anschließt. Dadurch gewinnt der Praktiker Fühlung und Interesse zum Pflanzenschutz.

Um dem Lehrenden, besonders dem nicht zünftigen Phytopathologen, einen Anhalt für den pflanzenschutzlichen Unterricht zu geben, erscheint mir die Herausgabe eines kurzen Leitfadens für den pflanzenschutzlichen Unterricht dringend erwünscht, in dem aber lediglich die Krankheiten aufzunehmen sind, die wirtschaftliche Bedeutung haben, und ihre Bedeutung für die Kulturen, sowie ihre Bekämpfung einen möglichst breiten Raum einnehmen. Pflanzenschutzbücher gibt es ja gute und in ausreichender Zahl, diese müssen natürlich als Grundlage benützt werden.

Daß alle diese Wege gangbar sind und Erfolg versprechen, zeigen die allerwärts zu findenden Anfänge, es bedarf nur der nötigen Initiative, um die Bestrebungen durchzusetzen.

Die Maul- und Klauenseuche.

Von Dr. W. Nußbag, Abteilungsvorsteher an der Veterinäranstalt Jena.

Die Maul- und Klauenseuche steht, nachdem die Rinderpest und die Lungenseuche für das westliche Europa ihre Bedeutung verloren haben, unter den Tierseuchen im Vordergrund des Interesses. Das erscheint um so begreiflicher, wenn man die ungeheuer schnelle und große Ausbreitung, die diese Seuche bei ihren Zügen zu nehmen pflegt, und den dadurch bewirkten wirtschaftlichen Schaden bedenkt. Bei einer Prüfung der Seuchenstatistik der letzten Jahrzehnte ergibt sich, daß das Deutsche Reich immer nur ganz kurze Zeit gänzlich frei von der Seuche war. Da im Osten Europas nie versiegende Seuchenherde existieren, so war von dort her der Kontinent stets bedroht und tatsächlich pflegte denn auch die Seuche in früheren Jahren in gewissen Zeitabständen westwärts zu wandern und, von keinerlei veterinärpolizeilichen Abwehrmaßnahmen in ihrer Ausbreitung gehemmt, im Verlauf von wenigen Jahren ganz Europa heimzusuchen, um dann allmählich zu erlöschen. Auch nach dem Inkrafttreten des Viehseuchengesetzes im Jahre 1880 herrschte die Seuche in Deutschland von 1890—1892, 1896—1899, 1911—1912 im großen Umfang. 1911 waren in 29 877 Gemeinden 3 366 369 Rinder, 2 555 371 Schweine, 1 602 927 Schafe befallen.

[1]) Daß gerade die Kleingärten häufig zu Seuchenherden werden und daher besondere Beachtung von seiten des Pflanzenschutzes verdienen, wird wohl allgemein anerkannt. Ich erinnere z. B. nur an den Kartoffelkrebs.

Digitized by Google

Der neuerliche Seuchengang, der z. B. Europa heimsucht, ging diesmal indessen vom südlichen und südwestlichen Europa aus. Gesetzlicher und ungesetzlicher Handel mit Vieh haben in Deutschland zu einer ungewöhnlich schnellen Verbreitung der Seuche geführt. Enorme Verluste an Nationalvermögen kennzeichnen auch diesmal den Weg der stellenweise außerordentlich bösartig auftretenden Seuche. An der Notwendigkeit einer energischen Bekämpfung derselben kann mithin nicht gezweifelt werden. Sie ist im Interesse der Volksgesundheit und des Nationalvermögens dringend erforderlich. Eine solche Bekämpfung kann aber bei dem heutigen Stand der Therapie und der Impfung nur eine veterinärpolizeiliche sein. Sie bedarf, um wirksam zu werden, der verständnisvollen und tatkräftigen Mitarbeit der Landwirtschaft.

Das alte Seuchengesetz hatte betreffs der Maul- und Klauenseuche nur sehr milde Bestimmungen, daher war der Erfolg ein so geringer. Preußen versuchte in den Jahren 1903 bis 1906 durch durchgreifenderes Vorgehen der Seuche Herr zu werden. Es wurde schärfste Überwachung der Ostgrenze und erstmalig in Seuchengebieten Stallsperre für verseuchte und unverseuchte Gehöfte angeordnet, bei vereinzeltem Auftreten zur Tötung ganzer Bestände geschritten, gründliche und häufige Desinfektion in Seuchengehöften vorgeschrieben und durch Aufsichtsbeamte die restlose Durchführung der angeordneten Maßnahmen sichergestellt. Tatsächlich gelang es damit, die Seuche zu tilgen. Infolge dieser Ergebnisse stellte man das neue Seuchengesetz, das 1912 in Kraft trat, auf diese strengeren Vorschriften ein.

Die früheren Epizootien lehren, daß die Seuche gerne den großen Straßen des Verkehrs folgt, natürlich in erster Linie des Viehverkehrs, und sich von den Zentralen des Viehandels- und Verkehrs strahlenförmig weiter ausbreitet. Diese Art der Verbreitung besorgt natürlich in erster Linie infiziertes Vieh; hat sich die Seuche aber irgendwo eingenistet, so ist die Verschleppung durch Zwischenträger, namentlich Personen, die Regel. 80 % aller Neuinfektionen gehen auf diese Art von Übertragung zurück. Daneben tritt die Verbreitung durch Sachen und Gegenstände etwas zurück, aber sie kann bedeutungsvoll werden; man denke z. B. an die Milch aus Sammelmolkereien, die, wenn sie infiziert ist, durch Abgabe in rohem Zustande zu explosionsartigen Seuchenausbrüchen Anlaß geben kann.

Der veterinärpolizeilichen Bekämpfung der Seuche stehen zwei Wege offen, nämlich:

1. die Tötung,
2. Sperrmaßnahmen zum Schutz gegen weitere Ausbreitung.

Die Tötung der erkrankten und stark verdächtigen Tiere ist bei vereinzeltem Auftreten der Seuche sehr wirkungsvoll und gewährleistet eine rasche Tilgung. Ihre Anwendungen verbietet sich aber, wenn es sich um stark ausgebreitete Seuchenherde oder um wertvolle Zuchttiere handelt.

Die Sperrmaßnahmen bezwecken die Beschränkung der Seuche auf ihren Ausgangsherd. Sie sind naturgemäß nur dann erfolgreich, wenn sie umfassend und nachdrücklich durchgeführt werden. Sie haben sich daher in Seuchengebieten

Digitized by Google

auf das gesamte Klauenvieh zu erstrecken, ob es verseucht ist oder nicht. Auch in der Nachbarschaft der so geschaffenen Sperrbezirke muß der Verkehr mit Klauenvieh eingeschränkt werden. Gerade diese sich auf das gesunde Vieh beziehende Maßnahme wird allerdings erfahrungsgemäß als besonders drückend empfunden und gern umgangen. Nun hat sich bekanntlich in den letzten Jahren die Zahl der Halter von Klauenvieh, besonders von Ziegen, erheblich vermehrt. Man geht auch nicht fehl in der Annahme, daß viele dieser neuen Tierhalter über die Grundsätze der Tierhaltung nur wenig unterrichtet sind. Ferner ist gerade der Handel mit kleinem Klauenvieh ein überaus lebhafter und trägt viel zur Verschleppung der Seuche bei. Um so dringender erhebt sich daraus die Notwendigkeit, ihn in gefährdeten Bezirken zu unterbinden.

Die Seuche heilt bekanntlich bei gewöhnlichem Verlauf in 2—3 Wochen ab. Es bleiben aber unter den genesenen Tieren eine beschränkte Anzahl solcher, die noch längere Zeit — Monate, vielleicht sogar Jahre lang — virulente Krankheitserreger auszuscheiden in der Lage sind. Solche Tiere können dadurch sehr unangenehm werden, daß sie gelegentlich zu einem erneuten Aufflackern der Seuche Veranlassung geben. Ihre Zahl und daher auch ihre Bedeutung ist aber glücklicherweise im ganzen nicht groß, so daß man sie vom Standpunkt der Veterinärpolizei bislang vernachlässigt hat.

In der Zeit, die zwischen zwei Seuchengängen liegt, sind die Landwirte erfahrungsgemäß sehr leicht sorglos und geneigt, die hohe Ansteckungsfähigkeit und den mit der Seuche verbundenen Schaden zu unterschätzen. So erklärt es sich, daß die wichtigsten Grundsätze des Selbstschutzes und die zur Abwehr der Seuche erlassenen staatlichen Maßnahmen nur lässig beobachtet werden. Dabei steht aber fest, daß gerade bei der Bekämpfung der Maul- und Klauenseuche mit lässiger Durchführung nur geschadet, aber nichts geleistet werden kann.

Die Sperrmaßnahmen werden begreiflicherweise von dem Betroffenen sehr hart empfunden. Nur das zu erreichende Ziel der Seuchentilgung rechtfertigt derartig drückende Maßnahmen. Viele Landwirte schlagen freilich den wirtschaftlichen Schaden derselben höher an, als den durch die Seuche verursachten. Das mag bei sehr mildem Verlauf der Seuche vom Standpunkt des einzelnen Tierhalters aus gelten. Für den derzeit Deutschland heimsuchenden Seuchengang trifft es keinesfalls zu. Die Seuche verläuft stellenweise mit außerordentlichen Verlusten. Während bei gewöhnlichem gutartigem Verlauf das Leiden, wie bereits angeführt, nach 2—3 Wochen abheilt und nur selten — in 1 % aller Fälle — zu Tode führt, wurde bei dem diesmaligen Seuchengang aus Württemberg, Bayern und stellenweise aus Thüringen von 50—80 % Todesfällen berichtet. In der Mehrzahl dieser Fälle hatte das Leiden bereits 5—7 Tage bestanden und sich scheinbar schon gebessert. Da verschlechterte sich plötzlich das Befinden, die Tiere versagen das Futter oder kauen nicht mehr wieder; sie sind sehr apathisch, taumeln und stürzen unter zunehmender Herzschwäche zu Boden, um schnell zu Grunde zu gehen. Bei der nachfolgenden Zerlegung findet man als Todesursache u. a. Entzündungszustände des Magen-Darmkanals und regel-

Digitized by Google

mäßig eine schwere Entartung des Herzmuskels. Derselbe ist auf der Schnittfläche unregelmäßig gelblich-grau gefleckt.

In Fällen bösartigen Verlaufs fallen ferner die Jungtiere, namentlich die Ferkel der Seuche massenhaft zum Opfer.

Das vereinzelte bösartige Auftreten ist auf eine gesteigerte Virulenz des Infektionsstoffs zurückzuführen. Wie diese Virulenzsteigerung zu deuten ist, ist vorläufig noch unklar. Die hygienischen Verhältnisse scheinen jedenfalls eine ausschlaggebende Rolle dabei nicht zu spielen.

Auf alle Fälle ist zu erwarten, daß dieser stellenweise beobachtete bösartige Verlauf die betreffenden Kreise bewegen wird, die staatlichen Schutzmaßnahmen williger zu befolgen und an der Tilgung der Seuche mitzuarbeiten, um so wenigstens durch Selbstschutz zu erreichen, was staatliche Autorität nicht mehr vermag.

Unsere Kenntnisse über den Erreger der Maul- und Klauenseuche sind bislang noch nicht weiter fortgeschritten. Es steht nach wie vor fest, daß er unter der Grenze der mikroskopischen Sichtbarkeit liegt und durch die gewöhnlichen Bakterienfilter hindurchgeht. Die von einigen Autoren erhobenen gegenteiligen Befunde haben der objektiven Kritik nicht stand gehalten.

Das einmalige Überstehen der Krankheit hinterläßt, wie wir das von vielen anderen ansteckenden Erkrankungen wissen, einen gewissen Schutz gegen eine erneute Infektion. Die Stärke und Dauer dieses Schutzes ist freilich je nach dem Grad der überstandenen Erkrankung sehr verschieden und beträgt in günstigen Fällen mehrere Jahre. Diese Tatsache hat Löffler mit Erfolg zur Schutzimpfung der Tiere gegen die Seuche benutzt. Die so behandelten Tiere zeigen einen erheblichen Schutz gegen die natürliche Infektion. Aber die Methode ist sehr umständlich, langwierig und auch nicht ganz ungefährlich; sie konnte sich daher eine allgemeine Anwendung, etwa wie die Schutzimpfung gegen den Rotlauf der Schweine nicht verschaffen. Löffler hat auch ein hochwertiges Immunserum hergestellt, das rechtzeitig eingespritzt, die Tiere vor der natürlichen Ansteckung schützt oder doch milder durchseuchen läßt. Man kann also, wenn die Seuche einen Bestand ergriffen hat, die noch nicht erkrankten Tiere, namentlich die so sehr gefährdeten Jungtiere durch sofortige Impfung mit den entsprechenden Serummengen vor der Ansteckung bewahren. Beim erkrankten Tier hat das Serum eine vorzügliche Heilwirkung und drückt namentlich bei der bösartigen Form der Seuche die Zahl der Todesfälle auf ein geringes Maß herab. Leider steht die Schwierigkeit der Beschaffung und der hohe Preis des Serums einer Impfung im großen Stil entgegen, aber man sollte in allen Fällen, in denen die Seuche bösartig auftritt, die Anwendung des Heilserums erstreben.

In Bayern wird neuerdings ein Verfahren angewandt, das gleichfalls auf der Tatsache beruht, daß durchgeseuchte Tiere in ihrem Blute reichlich Schutzstoffe besitzen und das darin besteht, das Serum solcher Tiere, die seit ein oder zwei Wochen von der Krankheit genesen sind, den kranken und gefährdeten in Mengen von 100—400 ccm unter die Haut zu spritzen (sog. Schleißheimer

Digitized by Google

Methode). Dadurch gelingt es in vielen Fällen, die kranken Tiere zu heilen und den gefährdeten einen gewissen Schutz gegen die Seuche zu geben. Wenn man die noch nicht infizierten Tiere dann gleichzeitig künstlich ansteckt, so erkranken sie leichter und gefahrloser. Die Schwierigkeit liegt hierbei nur in der Beschaffung des Rekonvaleszentenblutes. Es liegt aber im Interesse der Seuchentilgung, wenn die Landwirte, die im Besitz durchgeseuchter Rinder sind, den Tierärzten gegen Entgelt die Entnahme von Blut zu Impfzwecken gestatten.

Die mit dieser Methode gemachten Erfahrungen sind gut und deshalb ist ihre Anwendung trotz der entgegenstehenden Schwierigkeiten sehr zu empfehlen.

Der Behandlung der erkrankten Tiere ist die größte Beachtung zu schenken. Wenn auch leichte Fälle erfahrungsgemäß ohne jede Behandlung abheilen, so ist ebenso bekannt, daß selbst diese scheinbar leichten Fälle durch schwere Komplikationen zum Tode der Tiere oder doch zur dauernden Schädigung derselben führen können. Eine Unzahl von Heilmitteln gegen die Maul- und Klauenseuche wurde schon empfohlen und der neuerliche Seuchengang hat abermals eine Hochflut von angeblich zuverlässigen Mitteln auf den Markt gebracht. Schon diese Tatsache allein beweist aber, daß es bis heute ein sicher wirkendes spezifisches Heilmittel nicht gibt. Allerdings sind gerade in letzter Zeit eine Reihe neuer und alter Präparate erneut angewandt und zum Teil warm empfohlen worden, ob zwar es auch nicht an ablehnenden Stimmen fehlt. In diesem Zusammenhang wäre zunächst das Atoxyl zu nennen. Es ist ein arsenikhaltiger Arzneikörper, ferner das Jodinkarbon, in dem die wirksame Substanz das Jod ist neben der giftbindenden Tierkohle. Unter den Anilinfarbstoffen werden spez. das Methylenblau, das Trypanblau und das Trypaflavin erneut empfohlen. Daneben wird auch die Behandlung mit Brechweinstein da und dort versucht und außerordentlich gerühmt. (Aus der Zusammenstellung der Arzneikörper geht hervor, daß viele Autoren den Erreger der Maul- und Klauenseuche unter den kleintierischen Lebewesen suchen). Über alle diese neuen Heilmittel müssen aber weitere Untersuchungen angestellt werden, um zu einer objektiven Wertung zu gelangen. Das gleiche gilt von der von dem Schweizer Bertschy vertretenen Meinung, daß das eisenhaltige Wasser aus Leitungen mit eisernen Röhren die damit fortdauernd getränkten Tiere vor der Ansteckung schütze. Er hat versucht, durch stomachale Zufuhr von Eisen einen ähnlichen Effekt zu bewirken.

Viele der empfohlenen Arzneimittel werden in der Hand des erfahrenen Tierarztes zur rechten Zeit und am rechten Orte angewandt, vorzügliches leisten, verallgemeinern darf man hier ebensowenig wie anderswo. Eine Behandlung kann aber nur dann von Erfolg sein, wenn sie rechtzeitig einsetzt. Sorgfältige Überwachung des Viehbestandes, weitgehender Selbstschutz, frühzeitige tierärztliche Hilfe neben steter Kontrolle der erkrankten Tiere werden auch hier dem Tierhalter vor empfindlichen und vermeidlichen Verlusten schützen.

Digitized by Google

Die vorgeschichtliche Tierzucht Deutschlands und ihre Voraussetzungen.

Von Ernst Feige.

(Schluß).

III.

Es ist überflüssig, die Zahl der Haustierformen in der vorgeschichtlichen Tierzucht Deutschlands zu bestimmen. Zur Römerzeit treffen wir bereits den heutigen Bestand an. Den Charakter der altdeutschen Tierzucht können wir, da direkte Nachrichten ebenso spärlich fließen wie neuere Untersuchungen über unser Thema, nur aus der wirtschaftlichen Verwendung und aus der Kenntnis der tierzüchterischen Elemente des Altertums überhaupt erschließen.

Wir wenden uns zunächst der Rinderzucht zu. Wir wissen aus Untersuchungen über vorgeschichtliche Tierzuchtverhältnisse anderer Völker, daß sich die Benützung des Rindes vielfach gewandelt hat und daß es Begleiter einer fortgeschrittenen Kulturstufe sein muß. Die Hochgebiete der deutschen Rinderzucht sind, wie aus der beigegebenen Tabelle hervorgeht, der Nordosten, Südwesten und Nordwesten Deutschlands. Über das erste Gebiet haben wir überhaupt keine sichere Geschichtsquelle, dagegen erscheinen die beiden anderen Gebiete schon frühzeitig als bedeutende Rindviehzuchtgebiete. Das Nordwestgebiet Deutschlands bildet eine geographische Wirtschaftseinheit mit den hier nicht betrachteten, heute politisch von Deutschland getrennten Germanengebieten. Der Augenschein lehrt, daß sich diese deutlich von der Wirtschaftskultur der übrigen Gegenden Deutschlands abgrenzen und daß auch der Südwesten einen eigentümlichen Charakter besitzt. Es sind Grenz- und Durchgangsländer und weisen schon darum Vermischungen auf, die wir anderwärts nicht wieder finden. Für den Hauptteil Deutschlands traf aber sicherlich noch vor wenigen Jahrzehnten des Tacitus Urteil (s. o.) zu. Deutlich scheidet Tacitus armenta, Pflugvieh, von den übrigen Beständen. Die Anspannung des Rindes an den Pflug ist eines der ältesten Elemente der Rinderzucht des Altertums überhaupt, noch lange bevor das Pferd am Wirtschaftswagen erscheint. Und wir werden für Nordeuropa diese Verwendung des Rindes seit seiner Aufnahme in den Haustierstand umso weiter zurückdatieren dürfen, als nach Einführung der Pflugkultur kein anderes Lasttier wie in südlichen und orientalischen Ländern zur Verfügung stand — mit Ausnahme des Pferdes, dessen jüngere Erwerbung noch zu besprechen ist. Noch allenthalben sehen wir heute das Rind als ausschließliches „Pflugtier" in den Kleinsiedlungen Deutschlands und selbst in den geschichtlich jüngeren Großbetrieben spielt es eine Rolle, hier freilich meist als Kastrat. Vielfach mit sehr altertümlichen Pflugformen hat es sich in einer Verwendungsart erhalten, welche die Benutzung eines so großen Tieres im Kleinbetrieb oft überhaupt erst lohnend macht. Wenn man auch die Größe der Tiere sehr zurückschraubt, so ist das Rind im primitiven Hausstand doch ein ziemlich anspruchsvolles Tier, denn wir müssen berücksichtigen, daß die meisten altertümlichen Wirtschaftsgegenden nur auf den eigenen Bedarf eingestellt waren. Immerhin war das Rind als Zugtier nicht nur im Pfluge unentbehrlich, denn bei den schlechten Wegverhältnissen konnte das

Digitized by Google

Pferd seine heutigen Aufgaben gar nicht erfüllen, dazu ist es viel zu nervös. Kunststraßen sind, abgesehen von den römischen, erst spät gebaut worden und so hören wir, daß nicht nur die merowingischen Könige, sondern auch noch im 10. Jahrhundert der Bischof Ulrich von Augsburg[1]) im Ochsenwagen fuhr. Wenn noch in so später Zeit der hohe Adel und die Geistlichkeit dieses Beförderungsmittel benutzte, so werden wir ihm eine sehr große Verbreitung und ein entsprechend hohes Alter zuschreiben dürfen.

Das schließt die Verwendung des Rindes als Milchtier jedoch nicht aus. Wenn auch im Laufe der Zeit durch die Bevölkerungsentwicklung diese Benutzung zweifellos immer bedeutungsvoller geworden ist, so hat sie doch auch schon zu Cäsars und Tacitus' Zeiten eine große Rolle gespielt, denn beide berichten von Käse bezw. dicker Milch (lac concretum) als Nahrungsmittel. Die gewerbliche Dauerkäsebereitung scheint sich allerdings erst von Südwesten her in Deutschland eingebürgert zu haben, denn die deutsche Bezeichnung ist unverkennbar eine Entlehnung des lateinischen caseus und noch heute sind die Alpenländer ein Hauptproduktionsgebiet. Ob der Ausdruck „lac concretum", der so etwas wie feste (geronnene) Milch bedeutet, nicht einen anderen Begriff in sich schließt, möge dahingestellt bleiben, da Tacitus die Bezeichnung caseus gekannt haben muß. Es könnte darunter vielmehr auch eine andere Verwendungsart der Milch verstanden werden, die als dicke (Plunder-) Milch im Westen wie im Osten Deutschlands in weitem Umfange genossen wird. Wer die russischen Ostseegebiete durchstreift hat, wird sich auch der Erscheinung erinnern, daß fast jedes Bauernhaus in besonderen Krügen Dickmilch bereitstehen hatte. Es ist überhaupt auffällig, wie sehr die westrussischen Wirtschaftsverhältnisse, besonders in den Ostseeprovinzen, Züge aufweisen, die unseren Vorstellungen altgermanischer Verhältnisse entsprechen, worauf übrigens schon Hehn hingewiesen hat.

Auch die Verarbeitung der Milch zu Butter ist in ihrer Entstehung auf deutschem Boden nicht einheitlich zu beurteilen, noch kann sie ein sehr hohes Alter besitzen. Schon die Bezeichnung deutet auf ein spätes Aufkommen der Buttervereitung hin, denn die Verbreitung des griechischen Ausdruckes βούτυρον, der vielleicht selbst ein Lehnwort war, begann erst seit dem 5. Jahrhundert v. Chr. Innerhalb Deutschlands unterscheiden sich auch noch dazu zwei verschiedene Verarbeitungsgebiete; während das östliche Deutschland die Heimat der gesalzenen Butter ist, ist im Süden und Südwesten der Gebrauch ungesalzener Butter üblich. Dem entsprechen auch die kulturgeschichtlichen Elemente in der Verbreitung der Tierzuchtformen. Wenn die Buttererzeugung in Europa nicht schon vor Aufkommen der Rinderhaltung bekannt war, sind nur zwei Einwanderungsgebiete möglich: der Südwesten und der Osten. Die Formen osteuropäischer Tierzucht beherrschen das Bild der ostdeutschen Tierzucht so sehr, daß nicht nur das Fehlen geographischer Hindernisse eine Berührung mit den dortigen Völker- und Wirtschaftsformen wahrscheinlich macht. Dagegen nahmen wir für den Westen und Südwesten eine alteingesessene Bevölkerung an, die über eine eigene Bezeichnung für Butter („Schmer") zu verfügen scheint und obendrein die stärksten Kulturbeeinflussungen von Westeuropa erfahren hat. Cäsar und Tacitus berichten

[1]) Wimmer: Geschichte des Deutschen Bodens. Halle 1905.

Digitized by Google

nichts über eine Verwendung der Butter bei den Germanen, die ihnen als in Rom ziemlich seltenes Produkt hätte auffallen müssen, wenn sie in Deutschland viel verwendet worden wäre. Es ist also wahrscheinlich, daß die Verwendung der Butter auch in Deutschland erst verhältnismäßig spät, vielleicht seit der Zeit des Plinius eingedrungen ist; das skandinavische Wort Schmeer entsprechend dem westdeutschen ergibt möglicherweise noch eine dritte Kulturbeziehung, die aber erst nach Kenntnis der historischen Elemente der nordwesteuropäischen Tierzucht weiter verfolgt werden kann. Das gegenseitige Verhältnis in der wirtschaftlichen Verwendung der einzelnen deutschen Haustiergruppen läßt auch für die seßhaften Ackerbaugebiete Deutschlands nicht den Eindruck sehr tief werden, daß dort die Kenntnis der Butterbereitung etwas sehr Ursprüngliches wäre, denn die Butter ist kein unentbehrliches Produkt. Auch die später berichtete Verwendung zum Salben — eine durchaus südöstliche Sitte — weist auf Übertragung fremder Kulturmerkmale hin. Wie wir schon früher bewerteten,[1]) liegt es nahe, die Erfindung der Butterbereitung auf ganz natürlichem Wege den Nomaden gemäßigter Zonen zuzuschreiben; der seßhafte Ackerbau brauchte schon ganz andere Hilfsmittel dazu. Die nichtgermanische (litauische) Bevölkerung des äußersten Nordostens zeigt, daß eine sehr enge Berührung mit weiter östlich gelegenen Kulturen bestanden haben muß. Die höchste Entwicklung der Butterindustrie finden wir auch heute trotz der Abgelegenheit der Absatzgebiete in denjenigen Gegenden, die durch ihre Naturbedingungen eine zahlenmäßige Vergrößerung der Nutztierhaltung in der Einzelsiedlung erzwangen. Das sind die Gebiete der „geborenen" Viehweiden, ferner da, wo ärmlichere Bodenverhältnisse den von einer Familie zu bewältigenden Ackerbau für die Ernährung nicht ausreichen ließen. Eine Steigerung der Produktivität ohne gleiche Steigerung des Arbeitsaufwandes ist nur in der Tierzucht möglich: wohl kann eine Familie ohne Wachstum der Arbeitskräfte zur Not die doppelte Viehhaltung bewältigen, nicht aber die doppelte Ackerkultur. Denn als auffällige Siedelungsweise weiter deutscher Landschaften wird uns die Einzelhofsiedelung nachgewiesen. In ihr konnte nur ein beschränkter Familienkreis Aufnahme finden, umso mehr, als in den Gebirgsländern die weite Waldverbreitung eine willkürliche Ausdehnung neuer Siedlungen verbot. Noch heute ist das Anerbenrecht ein Beweis für die naturnotwendig bedingte Abwanderung der überzähligen Familienglieder.

Die vorgeschichtliche Rindviehhaltung in Deutschland muß sich also wie die heutige schon in geographische Regionen gespalten haben. Eine Ausbreitung über den persönlichen Bedarf des Siedlers zwecks Absatz überschüssiger Produkte machten nur Gegenden möglich, die natürliche Grundlagen boten, vor allem die grasreichen Niederungen. Eine geringe Entwicklung des Ackerbaues erzwang Steigerung der Viehhaltung zur Gewinnung von Tauschwaren. Entsprechend dem wirtschaftlichen Charakter des Altertums spielte auch in Deutschland das Rind eine größere Rolle als Spanntier denn als Milchlieferant und die nomadischen Gebiete (eigentliche Viehzuchtregionen) besaßen im Verhältnis zur Kopfzahl der Bevölkerung einen höheren Bestand an Rindern als diejenigen des seßhaften Ackerbaues. Während

[1]) Altarische und iranische Tierzucht. Fühlings landw. Zeitung 1920.

Digitized by Google

aber die Benutzung des Rindes als Pflug- und Spanntier eine uralte, sicher schon vorgermanische, Einrichtung ist, deutet die Butterbereitung ebenso wie die Edelkäsefabrikation auf fremde Kultureinflüsse hin: teils östliche, teils westliche.

Ebenso schwer wie die Beurteilung der ursprünglichen Elemente der Rinderzucht ist die Entscheidung über die älteste Verwendung des Pferdes auf deutschem Boden. Während noch die ältere Haustierforschung die Grundlagen unseres Pferdematerials im Osten suchte, verschließt sich die neuere nicht dem Eindruck der Nachrichten von Wildpferden auf deutschem Boden. Wieder haben wir durch scharf voneinander geschiedene Rassen einen Zwiespalt in der deutschen Pferdezucht ähnlich wie beim Rinde. Von einer Zähmung des Pferdes in geschichtlichen Zeiten auf deutschem Boden wissen wir nichts, obwohl noch weit bis ins Mittelalter hinein das Vorhandensein von Wildpferden bezeugt wird. Die Vervollkommnung der wirtschaftlichen Verwendung des Pferdes seit dem Beginn des geschichtlichen Altertums läßt sich gut verfolgen — nur nicht in Deutschland, das erst mit dem Niedergang der anderen Reiche des Altertums in die Geschichte eintritt. Unsere lateinischen Schriftsteller lassen aber keinen Zweifel darüber, daß die ihnen bekannten Germanen über echte Hauspferde verfügten. Doch es handelt sich um „equi non forma, non velocitate conspicui" und dasselbe bestätigt auch Cäsar (b. g. 4, 2) durch seine Bemerkung über schlechte und mißgestaltete Tiere. Unerklärbar ist dann aber der Umstand, daß wir in den Pferderassen des Westens eine stattliche Form abendländischen Ursprunges haben. Vielleicht ergibt die historisch-geographische Betrachtung näheres, denn das Rätsel wird noch größer bei Berücksichtigung des Umstandes, daß trotz einheimischer Wildformen die orientalische Form das Übergewicht schon zu Cäsars Zeiten besaß.

Wir müssen wieder von den anfänglichen Wirtschaftszuständen ausgehen und feststellen, daß das Pferd keine Haustierform der ursprünglichen Kleinsiedlung ist. Es tritt überall in der Geschichte als Fortbewegungsmittel größerer Volksverbände nomadischer Kultur zuerst auf und ist in die Wirtschaft der Kulturvölker als hervorragendes Kriegsmittel eingetreten.[1]) Keinesfalls war es ein eigentliches Landwirtschaftstier der östlichen Kulturwelt. Auch das oben erwähnte kleine Germanenpferd Cäsars war keinesfalls zur landwirtschaftlichen Kultur geeignet, auch sachlich läßt sich das begründen. Wenn wir entsprechende Formen heute suchen, so müssen wir den Blick auf die uns durch den Krieg bekannt gewordenen russischen Nordwestprovinzen richten. Dort finden wir ein Pferd auch im Landwirtschaftsbetriebe, das durchaus jenen Beschreibungen entspricht. Aber es herrscht dort Flachland vor mit den extensivsten Formen des Ackerbaues, welche an die Zugkraft keine hohen Ansprüche stellen. Ganz anders liegen die Verhältnisse in Deutschland; mit geringen Ausnahmen hat der deutsche Bauer mit schwierigeren Gelände- und Bodenverhältnissen zu kämpfen, sodaß er sich überall da, wo die wirtschaftliche Lage eine besondere Zugviehhaltung überhaupt rechtfertigt, schwererer Formen bedient; in den westdeutschen Ebenen vollends verwendet er das massige Kaltblut. In der ursprünglichen Siedelung kann eine besondere Zugviehhaltung überhaupt nicht vorhanden gewesen

[1]) Vgl. E. Meyer, Geschichte des Altertums I, 2. 3. Aufl. Stuttgart-Berlin 1913.

Digitized by Google

sein, denn wir müssen uns die primitivste Wirtschaftsform auf die Familie begrenzt denken. Eine Vergrößerung der Betriebsflächen setzt schon eine höhere Unternehmungsform mit entsprechenden Absatzverhältnissen voraus und ihr erstes Auftreten bemerkt man in den alten Verkehrsländern. Dazu zählte Deutschland nur in geringem Maße und es wurden oben schon Beispiele angeführt dafür, daß selbst wirtschaftlich hochgestellte Personen sich des Pferdes noch nicht einmal zum Reiseverkehr bedienten. Offensichtlich bedeutete die Berührung mit dem schönen und leistungsfähigen Römerpferde — das seinerseits auch wieder eine verhältnismäßig junge Kulturerwerbung war — für die Germanen die Bekanntschaft eines ganz neuen Tiertypus, denn sonst hätten sie ihre alten Beziehungen einfach auf das ausländische Tier übertragen können, während sie nun den lateinischen Ausdruck paraveredus entlehnten und die alten deutschen Ausdrücke Gaul, Mähre einen verächtlichen Nebensinn erhielten.

Aber noch ein anderer Umstand bezeichnet die ganz eigentümliche Stellung der vorgeschichtlichen sowohl wie der früheren mittelalterlichen Bevölkerung Deutschlands den anderen Kulturvölkern gegenüber. Während echte Nomaden das Pferd nicht als Fleischlieferant benutzen, beweisen auf deutschem Boden bis nach Skandinavien [1]) Ausgrabungen und literarische Quellen die Verwendung des Pferdes als Jagdtier und auch als zahmes Schlachttier noch ums Jahr 1000. [2]) Erst das Christentum hat hierin einen Wandel geschaffen und einen förmlichen Abscheu vor Pferdefleisch zu erzeugen gewußt. Wir sehen hierin jedenfalls einen Kulturrest, der in sehr frühe Zeiten hinaufreicht und noch einen Kulturzustand erkennen läßt, der unabhängig neben den später zwischengelagerten Kulturelementen herging. Die Bevölkerungsgruppen, welche in der Urzeit das Pferd jagten, müssen jedenfalls in wesentlichen Bestandteilen auf deutschem Boden noch bis ins Mittelalter ansäßig gewesen sein, denn sonst hätte sich diese Sitte nicht so zäh erhalten können. Selbst abgesehen davon, daß die klassischen Schriftsteller die Pferdezucht bei den Germanen nicht erwähnen, ist doch zu bedenken, daß die echten Nomaden keine Pferdejäger sind. Daß es überhaupt zur Jagd auf Pferde kam, beweist jedenfalls, daß Wildpferde in Nordwesteuropa sehr häufig waren und Hehn führt zahlreiche Belege dafür bis ins 17. Jahrhundert hinein auf, zum Teil wiederum aus Polen und Litauen. Wenn auch frühzeitig eine Einhegung halbwilder Pferde stattgefunden hat, — die noch heute übliche Sitte der Vorderbeinfesselung in Litauen findet sich in der indogermanischen Sprachgleichung gr. πέδη, agf. feter, ahd. fezzera, lat. pedica ebenso wie (nach Hirt) auf skythischen Vasenbildern wieder —, so war doch in der altdeutschen Tierzucht das Pferd noch ein untergeordnetes Wirtschaftstier. Abgesehen von unseren sachlichen Erwägungen betont auch Tacitus ausdrücklich, daß die Germanen eine eigentliche Reitkunst im heutigen oder auch nur römischen Sinne nicht kannten und daß die Bewaffnung der germanischen Reiter sich nicht von derjenigen der Fußtruppen unterschied, also auch keine eigentliche Kavallerie vorstellte.

Schon zur Zeit Theoderichs des Großen muß in Thüringen ein Import arabischer Pferde stattgefunden haben, denn die von Wimmer gegebene Beschreibung eines

[1]) Vgl. u. a. Reinhardt, Kulturgeschichte der Nutztiere, Bild 28.

[2]) Hehn, Kulturpflanzen und Haustiere. 8. Aufl. p. 22.

Digitized by Google

dem Gotenkönig von dem thüringischen Fürsten Herminfried geschenkten Viererzuges von Schimmeln paßt ganz auf den arabischen Typus, wie wir ihn heute kennen. Nach einer Angabe v. Richthofens[2]) soll noch Karl der Große mit einem Ochsenviergespann gefahren sein und das Pferd als Wagentier sich erst am Ende des 12. Jahrhunderts eingebürgert haben.

Von Kriegswagen, die das älteste und kulturhistorisch bedeutsamste Förderungsmittel der Pferdezucht bedeuten, hören wir bei den Germanen nichts, ebensowenig kannten nach den vorstehenden Ausführungen die Bewohner des alten Deutschland das Wirtschaftsfuhrwerk mit Pferden. Auffälligerweise tritt das Pferd gleich in einer Verwendungsart auf, die von den anderen Kulturvölkern des Altertums erst sehr spät bekannt wird. Das Fehlen einer technisch entwickelten Reiterei beweist aber, daß dieser Gebrauch des Pferdes sich erst in der klassischen Zeit auf deutschem Boden einbürgerte und daß die ursprünglichen Bewohner Deutschlands kein inneres Verhältnis zu dem Pferde hatten gewinnen können. Dafür spricht auch die Jagd des Pferdes. Wer die westrussischen Pferde kennt, weiß, wie ungebärdig und störrisch diese in ihrer Jugend sind; auch ihr äußeres Ansehen konnte kaum das Zärtlichkeitsgefühl erwecken, das ein schönes Pferd bei seinem Besitzer hervorruft. Die Kenntnis des Reitens weist auf eine unmittelbare Beziehung zum Osten, zum Nomadentum, hin; in diesem Zusammenhang müssen wir an das seiner Sprache nach noch im 17. Jahrhundert bekannte Litauervolk denken, dessen Ausläufer sich bis nach Ostpreußen vorschoben. Diese Litauer betrieben eine sehr umfangreiche Pferdezucht und verwendeten sogar die Stutenmilch zur Herstellung eines berauschenden Getränkes; in den benachbarten Gebieten der deutschen Ostseeprovinzen finden sich sowohl Hinweise für eine sehr alte Verbreitung des Pferdes (der Ortsname „Schwerin") wie für einen Zusammenhang mit sehr weit östlichen Kulturen durch die religiöse Verehrung weißer Pferde. Ähnliche Beziehungen scheint die sachlich schwer verständliche Stelle des Tacitus, worin er von einer kultischen Verehrung des Pferdes spricht (Germ. 10), zu haben. Die Gottheit der Westgermanen war ursprünglich Wotan, ein Wettergott, während im Osten Ziu, ein Kriegsgott, verehrt wurde; erst später entstand eine Vermischung der Religionsgebräuche, sodaß die spätere germanische Religion Kultgebräuche des Ackerbauers und des Nomaden vereint zeigt. Schon Hehn spricht die Berührung der ostdeutschen Kulturformen mit weiter östlichen in bezug auf das Pferd aus (S. 43—44 a. a. O.).

Trotz des unzweifelhaft großen Wildpferdebestandes auf deutschem Boden in vorgeschichtlicher Zeit dringen verhältnismäßig spät also die beiden Hauptelemente in der Benutzung des Pferdes ein. Die Reitkunst hatte sich bis an die römische Grenze schon zur klassischen Zeit vorgewagt, während das Zugpferd scheinbar aus dem Westen kam und erst viel später. Die Bezeichnung „Pferd" entstammt nicht der klassischen Sprache Roms, sondern dem Spätlateinischen; ebenso weist aber andererseits eine Stelle des Cäsar (b. g. 4, 2) wie die Wanderung des scheinbar aus dem Keltischen stammenden Wortes „Mähre" bis an den Unterlauf der Donau auf eine Wanderung des zu diesem Worte gehörenden Sachbegriffes hin. Kraemer weist ebenfalls,

[2]) Vorlesungen über allgem. Siedlungs- und Verkehrsgeographie, herausgegeben von O. Schlüter. Berlin 1908.

Digitized by Google

seinerseits auf rassegeschichtlichem Wege, nach [1]), daß „die Länder der alten Welt in ihrem Handel mit Pferden innig miteinander verbunden waren" und daß vor allem neben dem schweren abendländischen Typ die südländische, vollblütige Rasse eingewandert ist.

Während also die kulturhistorische Betrachtung lehrt, daß die wesentlichen Grundlagen der deutschen Pferdezucht erst in geschichtlicher Zeit eingeführt sind, zeigt die Betrachtung der heutigen Rassenverhältnisse, daß das typische altdeutsche Pferd sich nirgends in nennenswertem Umfange erhalten hat, denn der sog. Kaltblüter fällt nicht in die politischen Grenzen des heutigen Deutschland oder des alten Germanien, sondern ist den nachbarlichen Randgebieten zugehörig. Es haben sich vielmehr ganz neue Typen in Anlehnung an das Kalt- oder Warmblut und durch Vermischung beider gebildet, während der alte Stamm aus den deutschen Sprachgrenzen der Gegenwart verdrängt ist, ja so gründlich, daß trotz der fehlenden natürlichen Ostgrenze die Trennung gegen die slavische Sprachgrenze auch in der Pferdezucht ganz unvermittelt auftritt. Erst die wirtschaftliche Entwicklung des Landes hat die Grundlagen einer neuen Pferdezucht geschaffen, sodaß heute das deutsche Pferd nicht allein dem alten Element der Kriegführung dient, sondern auch in den nomadischen Gebieten in den Dienst des Ackerbaues übergetreten ist.

Eine ganz andere Stellung als das Pferd nimmt das Schwein in der menschlichen Wirtschaft in Anspruch. Es ist von vornherein ein Angehöriger des seßhaften Landwirtschaftsbetriebes und findet seine vielseitigste Ausbreitung in gemäßigten Klimaten. Es kann uns daher nicht wundernehmen, wenn wir schon im Altertum auf Beweise für eine hochstehende Schweinezucht in Deutschland stoßen und wenn ferner sich alte, landständische Rassen zäh bis auf den heutigen Tag erhalten haben. Uralte, seßhafte Siedlungsgebiete finden wir auf deutschem Boden in Hannover und Westfalen zugleich mit einer ganz eigentümlichen Bauform des Wohnhauses. Ein drittes sehr bedeutendes Schweinezuchtgebiet ist Oldenburg, wie die Karte lehrt, ein Ausläufer Hannovers. Es ist also das alte Stammgebiet der Niedersachsen, in dem wir das Hochgebiet der Schweinezucht vorfinden. An Nahrungsmitteln für das Schwein sind nur zwei Möglichkeiten denkbar: entweder die Waldweide oder die Ernährung durch Ackerbauerzeugnisse. Beide Möglichkeiten waren im alten Deutschland aufs glücklichste vereinigt wie noch heute in osteuropäischen Gebieten oder im Altertum in Griechenland. Weiterhin ist die Bauweise als wichtiges Förderungsmittel der Schweinezucht hervorzuheben, ihrerseits bedingt durch klimatische Eigentümlichkeiten. Die Herstellung von Dauerwaren verschafft dem Schwein seine überragende Bedeutung in der deutschen Ernährungswirtschaft. Diese Verwendung ist aber abhängig von der Feuerstelle. Wie sehr diese aber von der Temperatur des Landes beeinflußt werden muß, braucht nicht besonders hervorgehoben zu werden. Unterstützt wird dieses Förderungsmittel der Schweinehaltung durch einen anderen ernährungsgeographischen Umstand. Die Erzeugung von Fetten für die Ernährung ist einer der ersten Grundsätze jeder menschlichen Wirtschaft. Dem Südländer steht das Öl in den verschiedensten Formen zur Verfügung;

[1]) **Die Haustierfunde von Vindonissa. Aus Biologie, Tierzucht und Rassengeschichte II. Stuttgart 1913.**

Digitized by Google

der Mittelasiate benützt, wo ihm Öl und Schwein nicht zur Verfügung stehen, das Schaf als Fettträger. Der Ackerbauer unserer Regionen entbehrt aber beider Quellen und nur gelegentlich kommt es zu einem kärglichen Anbau von Ölfrüchten (z. B. Lein) infolge bestimmter Bedingungen. Die Butter als Fettquelle ist, wie wir schon sahen, erst verhältnismäßig jungen Datums und kann in dem kärglichen Bereich der primitiven Wirtschaft gar nicht ausreichend zur Verfügung gestanden haben. Dagegen bot das Schweinefett eine willkommene und haltbare Versorgungsmöglichkeit, die das Öl und den wenig schmackhaften Talg ersetzten.

So überwog schon im frühen deutschen Mittelalter das Kleinvieh — worunter wir wohl hauptsächlich Schweine zu verstehen haben — die Zahl des Großviehs ganz beträchtlich [1]) und ebenso stellt sich in der Gegenwart ein Gleichgewicht zwischen Groß- Kleinviehhaltung in ganz bestimmten Tierzuchtgebieten ein. Nach dem kaiserlichen Rom wurde nicht nur aus Belgien, sondern auch aus dem Lande der Menapier (Westfalen) Schweinefleisch seiner Güte wegen exportiert. Auch die Herstellung von Wurstwaren war sehr frühzeitig bekannt. Wenn auch die Schweinezucht bei allen westlichen Indogermanen bekannt war, so finden wir doch auf deutschem Boden ihre höchste Entwicklung und nichts spricht dagegen, sie entsprechend der Verwandtschaft unseres Hausschweines mit dem Wildschwein Deutschlands als eine unserer kulturgeographisch bodenständigsten Tierzuchtzweige anzusprechen. Das Verbreitungsgebiet unseres Hausschweines geht teilweise andere Wege wie die geographischen Provinzen der anderen Haustierformen; vom Alpengebiet zieht sich ein breiter Gürtel durch Mitteldeutschland nach den Karpathen und dem Balkan bis nach Griechenland, wo wir im Altertum ein bedeutendes Zuchtgebiet antrafen. Die alten Griechen waren offenbar von Norden, etwa aus den bosnisch-ungarischen Grenzstrichen, nach Süden gewandert, sodaß wir im Balkan die Zentrale der früher so blühenden Schweinezucht der homerischen Epoche zu sehen hätten. Durch den deutschen Rassebestand geht dann auch ein Riß, der ihn in zwei Teile spaltet: ein langohriger Typ des Westens steht dem kurzohrigen des Ostens gegenüber. Dettweiler spricht die erste Gruppe für keltisch-germanisch, letztere für slavisch an. Es ergab sich schon oben ein Zweifel darüber, welche sachlichen Momente für eine völkische Trennung von Germanen und Kelten sprechen, da beide Rassen anthropologisch schwer zu trennen sind. Die slavischen Völker sind von den germanischen sowohl der äußeren Erscheinung wie den Kulturformen nach gut zu unterscheiden. Die ganze Wirtschaftsart beider Völkergruppen unterscheidet sich so deutlich, daß sie beim ersten Anblick schon äußerlich scharf zu trennen ist. Der erhebliche Unterschied in der Ost- und Westform der deutschen Schweinehaltung beweist die geographische Isolierung der Zuchtgebiete schon in früher Vorzeit, denn keine andere Haustierform ist so sehr ohne internationale Vermischung geblieben. Erst in der neuesten Zeit ist wieder asiatisches Blut über England eingedrungen. In der Vorzeit war eine derartige Vermischung ganz unmöglich; wenn wir von unseren mitteleuropäischen Zuchtgebieten ausgehen, stoßen wir erst im Osten Asiens wieder auf ein hochstehendes, landsäßiges Schweinezuchtgebiet, von Westeuropa versickert es auf russischem Boden allmählich. Es ist ganz

[1]) Inama-Sternegg, Deutsche Wirtschaftsgeschichte I.

Digitized by Google

ausgeschlossen, daß mit den Hilfsmitteln des Altertums ein Verkehr mit lebenden Schweinen auf derartige Entfernungen erfolgte, auch die Kulturübertragung durch Nomaden wie bei anderen Haustieren kommt nicht in Frage. Allerdings haben wir nach dem Süden Europas zu eine besondere Gruppe der Hausschweine in den ungarischen und vor allem dem romanischen (Italien, Spanien, Portugal, Südfrankreich), das Keller zu dem sus indicus-Stamm zählt, aber er gibt die Möglichkeit europäischer Bluteinmischung zu.[1]) Wir haben dort jedenfalls ein durch die Pyrenäen begrenztes Kulturgebiet mit einzelnen Ausläufern von der Landseite und maritimen Beziehungen durch die Kulturvölker des Altertums zu der benachbarten Apenninenhalbinsel vor uns. Die geschichtlichen Beziehungen zur Tierzucht des Nordens werden bei Betrachtung dieser südeuropäischen Zuchtgebiete noch zu erörtern sein. Jedenfalls tritt schon in Bayern das wildschweinähnliche europäische Hausschwein auf und zeigt eine Trennungslinie gegenüber dem romanischen Typus der Schweiz an.

Die starke morphologische Bildsamkeit des Schweinekörpers erschwert natürlich die Aufstellung fester Rassenormen und die geographische Lage allein kann schon gewisse Unterschiede in derselben Rassegruppe hervorrufen. Deshalb ist es schwer, etwas über die ursprünglichen Zugehörigkeitsgebiete einzelner Formen auszusagen und daraus geschichtliche Schlüsse zu ziehen. Wir müssen uns hier daher, wo rassegeschichtliche Probleme nicht zur Erörterung stehen, mit diesen allgemeinen Hinweisen begnügen. Das Wichtigste ist die Feststellung, daß im vorgeschichtlichen Deutschland eine eingesessene — nicht auf fremden Kultureinflüssen beruhende — Schweinezucht getrieben wurde. Schon steinzeitliche Ausgrabungen (Pommern, Mark, Mecklenburg, Baden, Württemberg) haben Hausschweine zutage gefördert und beweisen seine Anwesenheit in den ältesten deutschen Siedelungen. Daneben berechtigen uns aber die geschichtlich-geographischen Erwägungen, von einer sehr alten Bodenständigkeit der deutschen Schweinezucht zu reden und sie als eine Merkform des deutschen Siedelungswesens zu betrachten. Nur in den Gebirgsländern und in den ihren Elementen nach nomadischen Gebieten tritt es an Zahl und Güte zurück.

Während Schwein, Rind und Pferd sich in den entsprechenden Nutzungsrichtungen gegenseitig vertreten konnten, nimmt das Schaf seiner kulturgeschichtlichen Verwendung und seiner Wirtschaftszugehörigkeit nach eine ganz besondere Stelle ein. Wenn wir auch nicht glauben können, daß Tacitus' Bericht von der vorwiegenden Leinenkleidung der Germanenfrauen sehr beweiskräftig ist, so zeigt dies jedenfalls in Verbindung mit der heute bestehenden Geringschätzung des Schaffleisches, daß die eingesessenen Siedler Deutschlands dem Schafe keine große Vorliebe zuwenden. Im Kleinbetrieb findet sich das Schaf auch verhältnismäßig selten, es tritt wieder hauptsächlich in den Großbetrieben auf. Nur natürliche Schafzuchtgebiete wie die Lüneburger Heide heben sich aus ihrer Umgebung heraus, Dabei ist das Schaf eines der ältesten Haustiere, sicherlich aber ein Herdentier. Die auf das Schaf zu verwendende Arbeit macht sich erst bei größeren Bestandsmengen bezahlt und die von Einzeltieren gelieferten Wollmengen sind kaum für den eigenen Haushalt ausreichend gewesen, zumal im Altertum das Schaf nicht geschoren, sondern gerupft wurde. Als

[1]) Naturgeschichte der Haustiere, Berlin 1905.

Digitized by Google

Hauptfleischtiere kamen im Altertum in Deutschland Schwein und Pferd in Betracht; ob der Gebrauch des Osterlammes eine alte deutsche Sitte oder nicht vielmehr erst einer semitischen Entlehnung des Christentums entstammt, ist kaum zweifelhaft.[1]) Es ist aber weiter zu berücksichtigen, daß die unbefriedigende Wolleleistung unserer Schafe erst im 18. und 19. Jahrhundert durch Merinoimporten aufgebessert wurde und daß die Hochkonjunktur des 19. Jahrhunderts noch ihre Spuren hinterlassen hat. Das Schaf ist nun einmal das Leittier des Nomadentums, selbst wenn man zugibt, daß in sehr weit zurückliegenden Perioden, in denen sich noch kein Warenaustausch entwickelt hatte, ein Zwang zur Schafhaltung auch beim Ackerbauer gegeben war. Tatsächlich deuten die sprachlichen Bezeichnungen auf ein sehr hohes Altertum der Schafhaltung hin — auf ein höheres als das der Rinderhaltung —, aber die deutsche Bezeichnung der Gegenwart springt wieder aus der Reihe.

Für die seßhafte Siedlung Deutschlands spielte das Schaf, wenn wir von der ersten Urzeit absehen, infolge seiner einseitigen Verwendung nur eine geringe Rolle: denn die Fleischnutzung trat, wie wir sehen, in den Hintergrund und eine weitere Verwendung als Milchtier kennen wir nur vereinzelt aus den holländischen und deutschen Marschen. Auch in der sogen. Urzeit ist die Wahrscheinlichkeit fester Ansiedlungen sehr groß, sodaß eine statistische Betrachtung der Haltungsbedingungen die Grundlage für Beurteilung unserer Schafzucht bietet. Mit allgemeinen Redensarten über die bedeutende Entwicklung aller Tierzuchtformen ist uns nicht gedient, denn sie verkennen durchaus die grundlegenden Gesetze der landwirtschaftlichen Produktion.

Mehr aus der Sprachgleichung für „Wolle" als für den des Tieres selbst hat die Indogermanistik die vorgeschichtliche Verbreitung des Schafes in den Ländern indogermanischen Sprachstammes erschlossen. Die Bedeutung, welche das Nomadentum für den vorgeschichtlichen Handelsverkehr hatte, wird dadurch seinerseits illustriert. Denn schließlich mußte die Wolle eines der hauptsächlichsten Austauschprodukte der nomadischen Wirtschaft sein. Wir kommen also auch bei Betrachtung der Schafzucht wieder auf den Zwiespalt zurück, der die Haustierzucht Deutschlands noch heute beherrscht. Denn das Schaf hatte eine bedeutende Verbreitung auf deutschem Boden, wie aus der Wortbedeutung des gotischen Kollektivbegriffs „faihu" = „Vieh" im Sinne von Schafvieh, nicht Rindvieh hervorgeht.[2]) In unserer Tabelle fiel schon der Unterschied in den Schafbeständen auch in der Gegenwart auf; wieder sind es die als nomadische Wirtschaftsgebiete bezeichneten Gegenden, welche sich die ausgedehnteste Schafhaltung bewahrt haben. Und wenn schon Tacitus das Großvieh dem Kleinvieh bei den ihm bekanntgewordenen Wandergermanen gegenüberstellt, so muß man immer im Auge behalten, daß er in Unkenntnis der wirklichen Landesnatur den Teil für das Ganze nimmt.

Einfacher liegen in mancher Hinsicht die Verhältnisse bei der Ziege. Sie ist auf deutschem Boden überall das Tier des Kleinbetriebes und tritt folgerichtig auch da zurück, wo sich ein landwirtschaftlicher Großbetrieb gebildet hat, also vorwiegend in den Schafzuchtgebieten. Je kleiner der Betrieb ist, desto eher wird er auf die Ziege

[1]) Vgl. „Die altbiblische Tierzucht". Fühlings landw. Zeitung 1920.

[2]) Schrader, Sprachvergleichung und Urgeschichte II. 3. Aufl., Jena 1907.

Digitized by Google

angewiesen und die Bedeutung dieses Tieres wird für Deutschland schon durch die Tatsache belegt, daß nach Flav. Vop. Aurel. X Aurelian von seinen Kriegszügen gegen germanische Stämme u. a. 15 000 Ziegen als Beute heimbrachte (Schrader). Der Ziegenbock spielt eine große Rolle in den ihres heidnischen Ursprungs notdürftig entkleideten alten Volkserinnerungen und es finden sich heute noch weit zahlreichere alte Bezeichnungen lebendig als für das Schaf. Auch die urgeschichtlichen Knochenreste beweisen eine sehr alte Verbreitung auf deutschem Boden, wenn unsere Ziege vielleicht nicht so häufig aufgetreten ist wie im alten Griechenland und in anderen südlichen Ländern in der Nähe des Mittelmeeres, wo sich noch heute Wildformen vorfinden. In der extensiveren Kleinwirtschaft ist die Ziege bekanntlich das wertvollste Haustier neben dem Schwein und gerade die leichte Ernährung innerhalb der räumlich beschränkten Siedlungsform der ältesten Deutschen mußte sie zunächst wertvoller machen als das Rind, solange die Ackerbaukultur sich nach dem primitiven Hackbau näherte. In den von Rütimeyer untersuchten Pfahlbauten überwog die Ziege noch das Schaf und das gleiche Verhältnis wird von überall berichtet, wo wir noch Kunde aus den Anfängen der Haustierzucht haben. Für Deutschland ergibt sich eine ähnliche Wahrscheinlichkeit aus der mythologischen Stellung der Ziege, die beim Schafe zu fehlen scheint; ja selbst viele Ortsnamen beweisen noch alte Beziehungen, die bei den anderen Haustierformen viel mehr zurücktreten dürften. Eine genauere Feststellung würde für die Geschichte der deutschen Tierzucht viel tatsächliches Material bieten, doch verbietet hier der Raum eine weitere Erörterung darüber.

Es verbliebe uns somit noch die Besprechung der bisher ausgelassenen anderen Haustierformrn des deutschen Bodens: das Geflügel, Esel und Hund. Irgend eine bestimmende Bedeutung für die Gestaltung der deutschen Tierzucht hat aber keine dieser Formen. Der Esel hat in unserer Landwirtschaft nie recht heimisch werden können, er ist ein Angehöriger südlicher Klimate; und mit Ausnahme des alten deutschen Schäfer- und Bluthundes ist dieser Begleiter des Menschen weit mehr ein Objekt spielerischer Liebhaberei geworden, als er eine Bedeutung für die Landwirtschaft hat. Die Anwesenheit des Hundes schon in den ältesten Siedelungen ist nachgewiesen und da die Rassefrage uns hier nicht beschäftigt, möge dieser Hinweis genügen. Wie weit wir die geschichtliche Anwesenheit des Huhnes hinaufdatieren dürfen, ist gänzlich ungewiß, denn die europäischen Völker des klassischen Altertums erhielten das Huhn in geschichtlicher Zeit von Osten her und gleichzeitige Nachrichten aus Deutschland fehlen hierüber. Dagegen muß die Gans entsprechend ihrer zoologischen Verbreitung ebenso wie die Ente (diese als jüngerer Kulturerwerb) ein alter europäischer Hausvogel sein, denn nicht nur die kapitolinischen Retter Roms sind berühmt, sondern auch auf deutschem Boden ist die Gans in den religiösen Vorstellungskreis eingedrungen (Frau Holle, Martinsgans usw.).

Die vorstehenden Ausführungen erschöpfen bei weitem nicht das Tatsachenmaterial, das sich trotz spärlicher Literaturnachrichten über die geschichtlichen und wirtschaftsgeographischen Bedingungen der deutschen Tierzucht zusammentragen ließe. Trotzdem ergibt diese Skizze, welcher Vertiefung die geschichtliche Betrachtung unserer Tierzucht fähig ist, wenn sie nicht formal in Anlehnung an die Methoden der Sprachwissenschaft aufgefaßt wird. Eine einheitliche „germanische" Tierzucht hat es in der

Digitized by Google

Vorzeit ebensowenig gegeben wie in der Gegenwart und ähnlich wie bei anderen Völkern des Altertums läßt sich das geschichtliche Ineinanderwachsen verschiedener Kulturelemente in der Tierzucht bemerken. Es ergab sich das Vorhandensein zweier ganz verschiedenartiger Kulturgebiete auf deutschem Boden, die noch heute einen politischen Gegensatz bewirken, sich aber wirtschaftlich wieder ausgleichen. Das eine ist von Osten her als Ausläufer des Nomadentums in seiner ganzen wirtschaftlichen Erscheinung ausgeprägt worden, das andere hat viele südländische Einflüsse in sich aufgenommen, während zentral sich die alten Siedlungsformen noch verhältnismäßig rein erhalten haben (das alte Niedersachsen und ein Teil Thüringens). Auch die politischen Verschiebungen können auf den Bestand der Tierzucht keinen so großen Einfluß gehabt haben wie die nie versiegende Quelle des friedlichen Verkehrs, die uns nicht nur neue Pferdeformen brachte. Die Geschichte der Siedlungen hat Beweise für eine seßhafte Bevölkerung mindestens schon bis zum Jahre 1000 v. Chr. (bei Burg a. Spree, Wismar usw.) gebracht und so müssen wir annehmen, daß sich auch in den Gebieten der beweglicheren Bevölkerung feste Handels- und Schutzplätze gebildet hatten. Dasselbe wird durch die Geschichte des deutschen Ackerbaues bewiesen, durch die geographische Isolierung mancher Haustierrassen und andere statistische Tatsachen. Auch die psychologische Veranlagung der heutigen Bevölkerungsteile hilft viel dazu, das gezeichnete Bild der altdeutschen Tierzucht zu vervollständigen. Alles das sind natürlich nur Andeutungen, die für das stiefmütterlich behandelte Gebiet der Kulturgeschichte der Tierzucht einer Vertiefung bedürfen. Über Einzelheiten finden sich außer den schon im Text genannten Schriften lehrreiche Hinweise, wenn auch meist in anderem Zusammenhang, bei

M. Much: Die Heimat der Indogermanen im Lichte vorgeschichtlicher Forschung. Berlin 1902.
E. Heyck: Deutsche Geschichte I. Bielefeld u. Leipzig 1905.
H. Hirt: Die Indogermanen I. Straßburg 1905.
Lamprecht: Deutsche Geschichte II, 1: Wirtschaftsleben. 1905.
Schurtz: Urgeschichte der Kultur. Leipzig-Wien 1912.
Hoops: Reallexikon der Germanischen Altertumskunde. Straßburg 1911 ff.
Müllenhoff: Deutsche Altertumskunde. III. Berlin 1892.

Allgemeine Rundschau.

Düngung.

Kalk- und Magnesiaversuche, die in der Agrikulturchemischen Versuchsstation Halle angestellt sind und über die D. Meyer in den Landw. Jahrbüchern, LV. Band, Heft 1, berichtet, veranlassen diesen zu folgendem „Rückblick":

1. Das nach Loew günstigste Verhältnis von Kalk zu Magnesia im Boden von 1 : 1 bis 2 : 1 bei Getreide und von 3 : 1 bei Leguminosen hat auch bei den Versuchen mit einer geringeren Anzahl von Pflanzen nicht bestätigt werden können. Auf einem Boden, der einen 3,5 fach höheren Magnesia- als Kalkgehalt aufwies, aber kein ausgesprochenes Kalkbedürfnis zeigte, wurde durch Änderung des Kalkfaktors der Hafer ertrag (1 : 1) nicht gesteigert, während durch Düngung mit Magnesit und schwefelsaurer Magnesia, wodurch das Verhältnis von Kalk zu Magnesia auf 1 : 6 erweitert wurde, eine Ertragssteigerung eintrat.

Digitized by Google

Bei Pferdebohnen wurde der Ertrag durch schwefelsaure Magnesia nicht nennenswert beeinflußt. Eine Verringerung des Ertrages fand durch Mangesit statt, aber in erheblich geringerem Grade als durch kohlensauren Kalk, obgleich durch letzteren ein Kalk-Magnesiaverhältnis von 3 : 1 herbeigeführt wurde.

2. Die Entwicklung der Wurzelknöllchen war bei den Bohnen am günstigsten in den nicht mit Kalk oder Magnesit und in den mit schwefelsaurer Magnesia gedüngten Gefäßen, am ungünstigsten dort, wo durch Anwendung erheblicher Kalkmengen das Kalk-Magnesiaverhältnis 3 : 1 betrug.

3. Durch eine Verringerung der Pflanzen von 20 bezw. 15 auf 6 pro Gefäß ist ein abweichendes Ergebnis nicht erzielt worden. Beim Hafer hatte infolge der stärkeren Bestockung die Versuchsreihe mit 6 Pflanzen denselben Ertrag geliefert als diejenige mit 30 Pflanzen, während bei Bohnen infolge der verringerten Pflanzenzahl der Ertrag um ein Drittel niedriger war als bei der bisherigen Anzahl von Pflanzen.

4. Eine vier Jahre lang wiederholte Düngung mit gebranntem Kalk und gebrannter Magnesia in Höhe von jährlich 6,5 g pro Gefäß, entsprechend einer jährlichen Gabe von 20 dz pro Hektar hat bei der gebrannten Magnesia vom dritten Jahre ab zu einer starken Schädigung des Ertrages geführt.

Die nachhaltige Wirkung der gebrannten Magnesia dürfte nicht auf die Magnesia als solche, sondern auf die dadurch eingetretene starke alkalische Bodenreaktion zurückzuführen sein. Es wurde hierdurch die Wurzelentwicklung erheblich beeinträchtigt und bei den Leguminosen die Knöllchenbildung verhindert.

5. Das Verhältnis von Kalk zu Magnesia in der Pflanze kann innerhalb weiter Grenzen schwanken, ohne daß hierdurch die Entwicklung der Pflanzen benachteiligt wird. Selbst bei einem höheren Magnesia- als Kalkgehalt als Folge einseitiger Düngung trat bei Hafer keine Schädigung der Produktion ein.

6. Die Anwendung gebrannter dolomitischer Kalke in der Praxis wird in erster Linie von der physikalischen und chemischen Beschaffenheit des Bodens und von der Kalkbedürftigkeit desselben abhängig zu machen sein. Je schwerer der Boden und je größer der Gehalt an sauer reagierenden Humussubstanzen ist, desto höher wird die Kalk-Magnesiagabe bemessen werden können, und umgekehrt, je leichter der Boden und je geringer die Azidität ist, desto niedriger wird die Düngung zu gestalten sein. Für Sandböden kommt der gebrannte reine und magnesiahaltige Kalk nicht in Frage. Die Magnesia der dolomitischen Kalksteine und Mergel zeigt die nachteilige Wirkung der gebrannten Magnesia nicht, so daß gegen die Verwendung der magnesiahaltigen kohlensauren Düngekalke selbst bei Anwendung größerer Mengen keinerlei Bedenken vorliegen.

Der Feinheitsgrad der Düngekalke. Für die Erzielung einer guten Kalkwirkung ist anerkanntermaßen der Feinheitsgrad der kohlensauren Düngesalze von wesentlicher Bedeutung, so daß im Handel außer der Gehaltsgarantie auch bestimmte Normen über den Feinmehlgehalt eingeführt werden sollten. Im Anschluß an Untersuchungen über den Feinheitsgrad verschiedener in den Handel gebrachter Düngekalke durch die Agrikulturchemische Versuchsstation Halle stellt D. Meyer in den Landw. Jahrbüchern, LV. Band, Heft 1, folgende Grundsätze bezüglich der Feinheit und der Bezeichnung gemahlener Düngerkalke auf:

1. a) Bei Kalksteinmehlen und gemahlenen Kalkmergeln sollte der Gehalt an Feinmehl (Absiebung mit Thomasmehlsieb Nr. 100) mindestens 70 % betragen;

b) der auf Sieb Nr. 100 zurückbleibende, aber durch Sieb Nr. 50 gehende Anteil sollte nicht höher als 75 %, der auf Sieb Nr. 50 zurückbleibende, aber durch ein 1 mm Rundlochsieb gehende Anteil nicht höher als 25—50 % des für 1 kg CaO gezahlten Preises sein;

c) der über 1 mm gehende Anteil sollte in Abzug gebracht werden.

2. Bei den feuchten erdigen Kalkmergeln und Wiesenkalken wäre es wünschenswert, wenn sie vor ihrer Verwendung getrocknet und nötigenfalls gemahlen würden.

3. Die betreffenden Kalkformen müssen die ihnen zukommenden Bezeichnungen führen. So darf Kalksteinmehl nicht unter dem Namen Kalkmergel gehandelt werden.

Digitized by Google

Moorkultur.

Das preußische Bodenverbesserungsgesetz, das der verfassungsgebenden preußischen Landesversammlung vorliegt, ist in der Zentral-Moor-Kommissionssitzung Ende Januar d. J. beraten worden. Nach dem Protokoll dieser Sitzung äußerte sich Oberlandeskulturgerichtspräsident Articus über den Gesetzentwurf und die vom Siedelungsausschuß der preußischen Landesversammlung beschlossenen Änderungen folgendermaßen.

Zweck des Entwurfs ist, die Eigentümer von Moor-, Heide- und ähnlichen Ländereien zu Genossenschaften zusammenzuschließen, um diese Ländereien nach einem einheitlichen Plane unter Beschaffung von Vorflut und gleichzeitiger Herstellung der erforderlichen Wege, Ent- und Bewässerungsanlagen in Acker, Wiese, Weide oder Holzung umzuwandeln und nach Bedarf zu bewirtschaften und zu nutzen. Diese Zweckbestimmung geht erheblich weiter als die Aufgabe, deren Lösung den auf Grund der Verordnung vom 7. November 1914 gebildeten Genossenschaften anvertraut worden ist. Denn einmal ist nicht nur die eigentliche Bodenverbesserung, d. h. die Ausführung der sog. Folgeeinrichtungen, Zweck der Genossenschaft, sondern auch die dazu erforderliche Entwässerung im weitesten Sinne des Wortes. Weiter soll die Kultivierung der Hochmoore, auch im Wege der Verfehnung, unter den Entwurf fallen, und schließlich ist die Umwandlung von Ödland in Holzung als Genossenschaftszweck ausdrücklich zugelassen. Das bedeutet eine wesentliche Vereinfachung und Beschleunigung des Verfahrens zur Kultivierung der Ödländereien. Denn bisher mußte zur Durchführung der Entwässerung zunächst eine Wassergenossenschaft nach den Vorschriften des Wassergesetzes gebildet werden. Jetzt erstreckt sich der Zweck der Bodenverbesserungsgenossenschaften auch auf die Entwässerung des Genossenschaftsgebietes. Der Ausschuß hat an dieser erweiterten Zweckbestimmung nichts geändert, nur soll bei der Ausführung des Gesetzes auf die Erhaltung der Naturdenkmäler und Naturschutzgebiete tunlichst Rücksicht genommen werden.

Der Entwurf enthält in seinen 18 Paragraphen formelles und materielles Genossenschaftsrecht. Das Verfahren zur Bildung von Bodenverbesserungsgenossenschaften wird im Gegensatz zum wassergesetzlichen Zustimmungsprinzip vom Anhörungsprinzip beherrscht. Nach dem Entwurf sollte der Landwirtschaftsminister die Satzung nach Anhörung der Genossenschaft erlassen, mit dem Erlasse die Genossenschaft die Rechtspersönlichkeit erwerben. Der Siedlungsausschuß hat an dem Anhörungsprinzip grundsätzlich festgehalten, es aber dahin modifiziert, daß zunächst der Versuch gemacht werden soll, die Zustimmung der Genossen zu Plan und Satzung zu erlangen. Das Verfahren wird sich demgemäß folgendermaßen abspielen:

Mit der Leitung des Verfahrens zur Bildung der Genossenschaft ist der Präsident des Landeskulturamtes betraut, weil er für das in der Regel gleichzeitig einzuleitende Umlegungsverfahren und die sich anschließende Besiedelung zuständig ist und durch Vereinigung all dieser Zuständigkeiten in einer Hand Zeit und Arbeit erspart wird. Ihm ist auch für die Dauer der Kultivierung und des Umlegungsverfahrens an Stelle des Regierungspräsidenten als der ordentlichen Aufsichtsbehörde die Aufsicht über die Genossenschaft übertragen, um Komplikationen zu vermeiden. Mit der Leitung des Verfahrens zur Bildung der Genossenschaft ist ein Kommissar zu beauftragen, der die Satzungen zu entwerfen und über Satzung und Plan unter Beteiligung des Planverfassers die Genossenschaft zu hören hat. Werden Einwendungen erhoben, so hat er von den Zustimmenden und Widersprechenden getrennt Bevollmächtigte wählen zu lassen, die erhobenen Einwendungen mit den Bevollmächtigten unter Zuziehung der Sachverständigen in einem neuen Termin zu erörtern und zu versuchen, gegebenenfalls in weiteren „Ausgleichsterminen" eine Einigung zustande zu bringen. Gelingt ihm das, so bedarf die Satzung noch der Genehmigung durch den Landwirtschaftsminister. Andererseits ist sie vom Minister, wie im Entwurfe vorgesehen, zu erlassen. Nach Bildung der Genossenschaft hat der Präsident des Landeskulturamts die Wahl des Vorstandes durch die Mitgliederversammlung und weiter die Aufstellung des Beitragskatasters zu veranlassen, für das grundsätzlich das Verhältnis der Fläche der Genossenschaftsgrundstücke als Teilungsmaßstab dienen soll. Im übrigen gelten die Verfahrungsvorschriften für die Bildung von Wassergenossenschaften nach dem Wassergesetz entsprechend auch für die Bodenverbesserungsgenossenschaften; Satzungsänderungen können von der Mitgliederversammlung beschlossen werden; es ist auch nachgelassen, daß Wassergenossenschaften des Wassergesetzes und Bodenverbesserungsgenossenschaften nach der Verordnung vom 7. November

Digitized by Google

1914 ihre Zweckbestimmung auf die Zwecke des Gesetzentwurfes durch Satzungsänderung ausdehnen. Die Einleitung des Verfahrens zur wirtschaftlichen Umlegung der Genossenschaftsgrundstücke, das nur in seltenen Fällen wird entbehrt werden können, ist wesentlich erleichtert.

Vom materiellen Genossenschaftsrecht interessieren vor allem die Vorschriften, die eine gemeinschaftliche Bewirtschaftung und Nutzung der Genossenschaftsländereien vorsehen. Gegen diese Bestimmung ist der Vorwurf erhoben worden, daß sie die Sozialisierung des Grund und Bodens anbahne: zu Unrecht. Bodenverbesserungen lassen sich nur im Großbetriebe unter Verwendung von Kraftgeräten rentabel durchführen; bis zur Fertigstellung der Meliorationsarbeiten kann deshalb im Interesse eines vollen Erfolges auf die Sonderwünsche der einzelnen Besitzer keine Rücksicht genommen werden. Ihnen geschieht auch kein Unrecht, weil das Gesetz ausdrücklich vorschreibt, daß jeder Genosse verlangen kann, daß ihm seine Ländereien, die von der Genossenschaft bewirtschaftet werden, nach der Ernte oder nach Aufhören des Weidebetriebes ganz oder teilweise wieder zur eigenen Bewirtschaftung und Nutzung überlassen werden, wenn und solange dadurch die wirtschaftliche Nutzung der übrigen Genossenschaftsgrundstücke nicht erheblich beeinträchtigt wird, und daß er zum mindesten Anspruch auf den sich am Ende des Wirtschaftsjahres ergebenden Reinertrag seines Grundstücks hat. Nur im Falle der Umlegung der genossenschaftlichen Grundstücke kann der Antrag des Genossen auf Überlassung seiner Grundstücke zur eigenen Bewirtschaftung und Nutzung bis zum Abschluß des Umlegungsverfahrens in allen Fällen abgelehnt werden. Auch diese Vorschrift ist von erheblicher praktischer Bedeutung für die rasche und reibungslose Durchführung nicht nur der Melioration, sondern auch des Umlegungsverfahrens. Es kann deshalb auf diese Vorschriften, die ja auch mit den Vorteil des einzelnen Genossen im Auge haben, nicht verzichtet werden.

Der § 15 der Verordnung vom 7. November 1914 erthielt die Bestimmung, daß zu den durch die Ausführung des genossenschaftlichen Unternehmens entstehenden Kosten ein angemessener Beitrag aus öffentlichen Mitteln ohne Auflage der Rückgewähr zu leisten sei. Diese Vorschrift ist in den Gesetzentwurf nicht übernommen und hat auch nicht übernommen werden können, weil der preußische Staat für geschenkweise Beihilfen keine Mittel mehr hat. Auf Beihilfen kann auch verzichtet, es muß dann aber dafür gesorgt werden, daß ausreichende Kredite zur Gewährung von Darlehen an die Genossenschaften in der vollen Höhe des Kostenanschlages zur Verfügung stehen. Diese Darlehen müssen unkündbar und tilgbar sein sowie einen stabilen Zinsfuß haben. Während der Bauzeit müssen Stundungsjahre gewährt werden. In erster Linie kommt als Kreditquelle das Reich in Frage. Das Reich hat durch seine Siedelungsgesetzgebung dem preußischen Staat Lasten auferlegt, die er allein nicht tragen kann. Das Reich hat deshalb die Pflicht, zu mindest die Meliorationen durch Bereitstellung von mäßig verzinslichen Meliorationskrediten zu fördern, weil die Ausführung der Meliorationen ihm unmittelbar Vorteile bringt; die Verhandlungen dieserhalb sind noch nicht abgeschlossen. Des weiteren sollen zur Gewährung von Meliorationskrediten die Hypothekenbanken herangezogen werden, die sich entgegenkommenderweise bereit erklärt haben, den Genossenschaften in Form von Kommunaldarlehen die nötigen Kredite zur Verfügung zu stellen. Auch das Landeskulturrentenbankgesetz vom 13. Mai 1879 soll modernisiert werden, um den Ansprüchen der Kredit suchenden Genossenschaften Rechnung tragen zu können. Für ganz große Genossenschaften, deren Bildung wohl die Regel sein wird, können die erforderlichen Kredite auch durch Emission von Schuldverschreibungen auf den Inhaber beschafft werden.

Das sind die wichtigsten Vorschriften des Gesetzentwurfes über die Bildung von Bodenverbesserungsgenossenschaften. Er ist ein Stein aus dem Mosaik der preußischen Agrarreform, aber zurzeit vielleicht der glänzendste und bedeutsamste. Denn die Steigerung unserer landwirtschaftlichen Produktion geht zur Zeit allen sonstigen Maßnahmen des Agrarreformprogramms vor. Man wende nicht ein, daß wir nicht mehr in der Lage seien, das große Meliorationswerk durchzuführen. Gewiß ist es richtig, daß unser unglückseliges Preußen durch den Krieg völlig verarmt ist. Richtig ist auch, daß ihm das Reich seine letzten großen Einnahmequellen, die Eisenbahnen, die Binnenschiffahrtsstraßen und die Einkommensteuer genommen hat. Aber Preußen hat noch einen Schatz, einen kostbaren Schatz, der ihm nicht genommen werden kann, und der nur darauf wartet, gehoben zu werden. Das sind unsere Moore.

Digitized by Google

Als Dänemark nach dem Kriege 1864 die Provinzen Schleswig und Holstein verlor, wurde die Dänische Heidegesellschaft gegründet, die sich das Ziel setzte, das durch den Krieg verlorene Land durch Kultivierung der umfangreichen dänischen Ödländereien wieder zu ersetzen. Getreu ihrem Wahlspruch: „Klugheit und Fleiß wandeln Sand in Gold"! hat die Gesellschaft in den verflossenen 50 Jahren über die Hälfte des dänischen Ödlandes kultiviert. Ihren Wahlspruch sollten wir uns zu eigen machen und beherzigen; dann werden wir wirtschaftlich und sittlich wieder hochkommen. Quod Deus bene vertat!

Literatur.

Rörner, Dr. C. **Das Schwein, wie es sein soll.** Ein Leitfaden für Landwirte, Tierärzte und landwirtschaftliche Schulen. Mit 40 in den Text gedruckten Abbildungen. Verlag Behrend u. Boldt, Rostock. 1920. Preis brosch. 11,50 ℳ.

Eine gute Anleitung zur Beurteilung des Schweines, die im ersten Teile die zur Beurteilung eines Schweines erforderlichen Vorkenntnisse vom anatomischen Bau des Schweines vermittelt und im zweiten Teile die Beurteilung des Gesundheitszustandes, des Alters, der Haut und Haare der Körperformen lehrt, den zweckmäßigen Aufbau des Schweinekörpers als Ganzes darlegt und endlich die Beurteilung der Zuchtschweine auf Ausstellungen und Schauen und die der Mastschweine behandelt. Zahlreiche Abbildungen unterstützen den Text.

Fleischmann, Dr. W., Geh. Reg.-Rat, o. ö. Professor der Universität Göttingen. **Lehrbuch der Milchwirtschaft.** Sechste, neubearbeitete Auflage. Mit dem Bildnis des Verfassers, 60 Textabbildungen und 3 Rinderbildern. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis geb. 40 ℳ.

Leider hat der Verfasser die Herausgabe der von ihm selbst noch fertiggestellten neuen Auflage seines Lehrbuches nicht mehr erlebt; er ist am 13. Januar d. J. gestorben. B. Martiny gibt dem Buche einige Geleitworte mit auf den Weg. Wir haben kein Lehrbuch der Milchwirtschaft, das dem Fleischmannschen an Gediegenheit und Gründlichkeit an die Seite gestellt werden könnte und in dieser letzten Auflage sind sowohl die neuen Ergebnisse der wissenschaftlichen Erforschung der Milch wie auch die Veränderungen auf dem Gebiete der praktischen Milchwirtschaft, die sich auf Grund der Erfahrungen nötig machten, verarbeitet, sodaß das Buch wieder ein sicherer Berater ist für alle, die sich theoretisch wie praktisch mit der Milch und ihrer Verwertung zu beschäftigen haben.

Rohde's Schweinezucht. Sechste, neubearbeitete Auflage, herausgegeben von **H. Schmidt,** Oberamtmann in Tetzlaff. Mit 69 Textabbildungen und 26 Rassebildern auf 13 Tafeln. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis geb. 36 ℳ.

Diese Neuauflage des bekannten Buches hat eine sorgfältige Durcharbeitung erfahren, bei der insbesondere die Fortschritte in der Fütterungslehre berücksichtigt sind und die Abschnitte über das weiße deutsche Edelschwein und das veredelte Landschwein neu gestaltet wurden. Außerdem ist der Schweinestall, seine Anlage und Einrichtung von dem bekannten, inzwischen leider verstorbenen Baumeister Prof. Schubert, Kassel, bearbeitet worden. Die guten Abbildungen, insbesondere die zahlreichen Rassebilder erhöhen den Wert des empfehlenswerten Handbuches, dessen gute Ausstattung hervorzuheben ist.

Persönliches.

Prof. Dr. **C. Lüdecke**-Breslau wurde zum ordentlichen Professor für Kulturtechnik an der Universität Breslau ernannt.

Prof. Dr. **Jade**-Leipzig, Vertreter der Pflanzenbaulehre, ist zum Ordinarius ernannt; Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Falke,** seither in Dresden, ist zum Ordinarius für landw. Betriebslehre in Leipzig ernannt.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler-Jena
Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.
Druck der Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Digitized by Google

Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

69. Jahrgang. 1./15. Oktober 1920. Heft 19/20.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

Welcher Vegetationsfaktor bedingt in letzter Linie die hohen Pflanzenerträge bei Gefäßversuchen? Von Geheimrat Professor Dr. Th. Pfeiffer-Breslau . . . . . S. 361

Die Mitscherlichsche Ausgleichsrechnung zur Ausschaltung der Ungleichheit des Bodens auf den Versuchsfeldern. Von Prof. Dr. Herm Rodewald Kiel. . . . . S. 371

Über die gegenseitigen Beziehungen zwischen den stickstofffreien Extraktstoffen und der Rohfaser in den Futtermitteln. Von Prof. Dr. F. Honcamp-Rostock . . . . . S 378

Einiges über die agrarpolitischen Verhältnisse Holländisch-Ostindiens. Von Privatdozent Dr Max Müller. vorm. Professor an der Kaiserl. japanischen Tohoku-Universität . . S. 386

Allgemeine Rundschau . . . . . S. 388

Welcher Vegetationsfaktor bedingt in letzter Linie die hohen Pflanzenerträge bei Gefäßversuchen?

Von Geheimrat Professor Dr. Th. Pfeiffer-Breslau.

Es ist allgemein bekannt, daß man bei Versuchen in Vegetationsgefäßen ungewöhnlich hohe Erträge von Pflanzen zu erzielen vermag, die weit über die in der Praxis erreichbaren Mengen hinausgehen. Diese Tatsache dürfte sich vielleicht am stärksten in den von M. Wagner[1]) veröffentlichten Versuchsergebnissen ausprägen, bei denen z. B. auf 1 kg des benutzten Bodenmaterials, wie ich bereits bei anderer Gelegenheit[2]) erwähnt habe, nicht weniger als 29,5 g Hafertrockensubstanz entfallen. Rechnet man die betreffenden Zahlen nach der Gefäßoberfläche auf die Fläche des Hektars sowie auf Lufttrockensubstanz mit einem Gehalte von 15 % Feuchtigkeit um, so ergibt sich der gewaltige Ertrag von

301,3 dz Körner
471,8 dz Stroh
773,1 dz Gesamtertrag.

Eigene Versuche mit Hafer[3]), der in der Milchreife, ohne daß eine Trennung von Körnern und Stroh stattfand, geerntet wurde, haben ein nicht ganz so hohes, aber immerhin noch in ähnlicher Weise auffallendes Ergebnis geliefert, indem bei gleichartiger Umrechnung der Gesamtertrag sich auf 588,2 dz belaufen hat. Es bedarf keines besonderen Nachweises, daß eine derartig ausgiebige Pflanzenproduktion in der Praxis auf dem freien Felde niemals auch nur in annähernd gleicher Höhe erreicht wird, und die Gründe, weshalb dies so ist, sind ebenfalls allgemein bekannt: Die Wachstumsbedingungen lassen sich bei Gefäßversuchen natürlich sehr viel günstiger gestalten, als dies in der großen landwirtschaftlichen Praxis möglich ist bezw. zu ge-

[1]) Landw. Versuchsstationen Bd. 69, 1908, S. 173.
[2]) Der Vegetationsverbrauch. S. 88.
[3]) Journal f. Landw. Bd. 67, 1919, S. 8.

Digitized by Google

schehen pflegt. Einerseits können nämlich die ihrer Höhe nach unveränderlichen natürlichen Produktionsfaktoren Licht, Wärme und Kohlensäure [1]), bei den freistehenden Gefäßen besser zur Geltung kommen, andererseits ist die erforderliche Wasserversorgung der Felder sehr schwierig, und auch die Zufuhr von sonstigen Pflanzennährstoffen zum Ackerboden wird in der Praxis nicht immer richtig gehandhabt.

Es besteht nun aber die bislang ungelöste Frage [2]), wie bei einer Gleichstellung der Wasser- und Nährstoffzufuhr die Erträge auf dem Felde bezw. in Gefäßen sich zueinander verhalten, wie weit unter derartigen Bedingungen Licht, Wärme und Kohlensäure auch auf dem Felde zur Erzielung von Höchsternten ausreichen. Eine Antwort in vorstehender Richtung läßt sich nur mit Hilfe besonderer Einrichtungen geben, die eine möglichst vollständige Nachahmung der auf dem Felde herrschenden Bedingungen und gleichzeitig eine in keiner Weise von den Gefäßversuchen abweichende Bewässerung usw. gewährleisten. Die Wirkung des Lichtes, der Wärme bezw. der Kohlensäure wird dann je eine besondere Untersuchung erforderlich machen. Der Plan für eine derartige Versuchsanlage [3]) war schon vor Kriegsausbruch ausgearbeitet, hat aber unter den augenblicklich herrschenden unglücklichen Zeitverhältnissen keine Aussicht auf Verwirklichung. Ich habe mich infolgedessen in Anlehnung an einen von H. Hellriegel [4]) gemachten Vorschlag, der aber meines Wissens bislang keine Beachtung gefunden hat, der folgenden einfachen Vorrichtung bedient, die zuerst im Sommer 1919 Verwendung gefunden hat. Ein auf Schienen laufender Wagen unserer Vegetationsstation war mit einem aus starken Brettern hergestellten, oben offenen Kasten (2,00 : 0,70 : 0,41 m) versehen, dessen Boden, um dem überschüssigen Gießwasser Ablauf zu gewähren, vielfach durchlocht war. Die Bretterwände wurden zum Schutz gegen die Feuchtigkeit geteert, dann aber gekalkt, um durch die weiße Farbe eine übermäßige Erwärmung des Sandes zu vermeiden. Acht Tongefäße, deren Boden gleichfalls durchlocht war und deren Durchmesser 20 cm betrug, wurden mit 17,5 k. Glassand gefüllt. Von diesen fanden vier in dem Holzkasten, auf einer dünnen Kiesschicht in regelmäßigen Abständen Aufstellung, worauf die Zwischenräume mit Glassand bis zu dessen Höhe in den Gefäßen aufgefüllt wurden. Die übrigen vier Gefäße blieben an den beiden Schmalseiten des Wagens im Freien stehen. Das Gießen geschah mit Brunnenwasser, dem zwei Nährlösungen folgender Zusammensetzung in Mengen von anfangs je 125, dann 250 und 500 ccm auf je 50 Liter beigemischt waren:

I. 1025 g $Mg\,SO_4 \cdot 7\,H_{20}$
500 g $KH_2\,PO_4$
} zu 20 Liter

II. 2000 g $Ca\,(NO_3)_2$
500 g KNO_3
300 g NaCl
16 ccm Fe_2Cl_6 (10 %)
} zu 20 Liter.

[1]) Die sogenannte Kohlensäuredüngung bleibt hier vorläufig unberücksichtigt.

[2]) Die in ähnlicher Richtung sich bewegenden Versuche und Erörterungen von Ad. Mayer (Landw. Versuchsstat. Bd. 48, 1897, S. 61) werden weiter unten nähere Erwähnung finden.

[3]) Vergl. Der Vegetationsversuch S. 153.

[4]) Grundlagen des Ackerbaus. S. 402.

Digitized by Google

Die Gleichmäßigkeit der Wasserzufuhr sollte dadurch erreicht werden, daß täglich so lange gegossen wurde, bis überall die überschüssigen Mengen abzulaufen begannen.

Zur Einsaat (8. April) diente Ligowo-Hafer, von dem auf jedes Gefäß in 24 Pflanzlöchern 48 Körner entfielen. Die Gefäße im Kasten wurden von je drei Haferreihen umgeben, in denen der Pflanzenabstand annähernd der gleiche wie derjenige auf den Gefäßen war. Das Auflaufen der Saat erfolgte auf den freistehenden Gefäßen („außen") am 17./18. April, während die im Kasten befindlichen Gefäße („innen") auch später deutlich in der Entwicklung zurückblieben. Die stärkere Erwärmung des Sandes in den freistehenden Gefäßen, die allerdings mit einer ebenfalls sehr rasch einsetzenden Abkühlung in den Abend- und Nachtstunden Hand in Hand ging, muß hierfür offenbar verantwortlich gemacht werden. Nachstehende Tabelle liefert hierfür die ziffernmäßigen Belege.

Datum	Stunde	außen	innen
		° C	° C
30. April	6 Uhr abends	16,2	6,7
1. Mai	7½ „ morgens	0,4	2,4
1. „	8 „ „	1,2	2,4
1. „	11 „ mittags	14,0	4,6
1. „	12 „ „	16,6	5,6
1. „	2 „ nachmittags	21,0	7,4
1. „	4 „ „	22,9	8,4
1. „	6 „ abends	21,3	8,6
1. „	8 „ „	13,9	8,0
2. „	6 „ morgens	1,6	4,4
2. „	7 „ „	2,4	4,2
2. „	9 „ „	5,4	4,2
2. „	1 „ mittags	12,3	6,0
10. „	11½ „ vormittags	22,0	11,8
10. „	4½ „ nachmittags	29,2	14,6
12. „	1 „ mittags	26,6	13,6
14. „	4 „ nachmittags	16,8	11,4
15. „	8 „ vormittags	2,4	5,2
28. „	12½ „ mittags	21,7	13,0
31. „	4½ „ nachmittags	27,6	15,0
11. Juni	11½ „ vormittags	26,0	17,0

Die eingebauten Innengefäße waren also jedenfalls, den Verhältnissen auf dem Felde entsprechend, vor einer ungewöhnlich starken und raschen Erwärmung bezw. Abkühlung genügend geschützt.

Das Vereinzeln der jungen Pflänzchen fand am 10. Mai statt. Die weitere Entwicklung bot nichts besonders Bemerkenswertes, und es sei nur noch kurz erwähnt, daß die Rispenbildung außen bereits am 26. Juni, auf den Innengefäßen dagegen erst am 4. Juli begann.

Digitized by Google

Da der Hafer zur Reife gebracht werden sollte, so wurde der ganze Wagen zum Schutz gegen Sperlinge rechtzeitig mit Netzen überspannt, die uns aber in der Nacht vom 29./30. Juli gestohlen wurden, und da hierbei ein Teil der Pflanzen scheinbar niedergetreten worden war, so machte sich leider die sofortige Ernte im grünen Zustand bei kaum beginnender Milchreife der Körner notwendig. Diese ergab in der oberirdischen Trockensubstanz:

außen	innen
188,5 g	87,2 g
168,0 g	88,0 g
177,8 g	103,5 g
186,0 g	89,9 g
Mittel 180,1 ± 3,50 g	92,2 ± 2,78 g.

Eine den Verhältnissen auf dem freien Felde entsprechende Gestaltung der Wachstumsbedingungen des Hafers hat demnach zu einem ganz erheblichen Mindererträge im Vergleich mit dem Ergebnisse der freistehenden Gefäße geführt, und man müßte deshalb die Schlußfolgerung ziehen, daß die Pflanzen der in den Kasten eingebauten Gefäße durch die sie umgebenden Haferpflanzen bezw. den Sand und die Bretter betreffs der Zufuhr von Licht und Wärme sowie auch der Kohlensäure sehr viel ungünstiger gestellt gewesen wären. Zwei Punkte mahnen jedoch zu einer vorsichtigen Stellungnahme der angegebenen Schlußfolgerung gegenüber. Zunächst ist zu beachten, daß die Ernte, wie erwähnt, vor Abschluß der Vegetationsperiode vorgenommen werden mußte, und daß die freistehenden Gefäße in der Pflanzenentwicklung den anderen dauernd voraus waren; hätte man den Reifezustand abwarten können, so würde dieser auf den Innen-Gefäßen 8—10 Tage später als bei den Vergleichskulturen eingetreten sein, und es wäre hierdurch voraussichtlich ein gewisser Ertragsausgleich bedingt gewesen. Hierzu kommt zweitens, daß nach vollzogener Ernte der Eindruck entstand, als ob der Sand in den Innen-Gefäßen eine etwas trockenere Beschaffenheit besäße, nicht vollkommen mit Wasser gesättigt wäre. Das Gießen hatte, wie oben angegeben, täglich so lange stattfinden sollen, bis überall durch die Löcher im Boden des Wagens überschüssiges Wasser abzulaufen begann; es muß jedoch leider zugegeben werden, daß hierdurch eine unbedingt zuverlässige Kontrolle über den gleichmäßigen Wassergehalt des Gefäßinhaltes und des umgebenden Sandes nicht geboten war. Für spätere Versuche wurde deshalb die Verbindung der Oberflächen eines jeden der Gefäße mit einer der Kastenwandungen durch ein in einen Trichter auslaufendes Blechrohr vorgesehen; jedes einzelne Gefäß muß so lange mit Nährlösung versehen werden, bis das betreffende zugehörige Loch zu laufen beginnt, und erst dann darf das Gießen des übrigen Kasteninhaltes einsetzen. Diese Vorsichtsmaßregel ist im ersten Versuchsjahr nicht beachtet worden, und deshalb besteht, wie gesagt, die Möglichkeit, daß eine unzureichende Wasserversorgung der Innen-Gefäße die Mitschuld an dem Mindererträge trifft.

Nach der Ernte wurden die Haferstoppeln mit ihren Wurzeln überall möglichst vollständig herausgerissen, zum Abtrocknen auf den zugehörigen Flächen ausgebreitet und nach dem Abklopfen des anhaftenden Sandes beseitigt. Es geschah dies, um eine Sandfüllung des Kastens und der Gefäße zu sparen, denn der Versuch ist im Frühjahr

Digitized by Google

1920 in gleicher Weise wiederholt worden. Hierbei mußten wir uns, da der bislang bei allen unseren Versuchen benutzte Ligowo-Hafer nicht beschafft werden konnte, einer anderen Sorte, des Sieges-Hafers, bedienen, der sich indessen nicht nur bei vorliegenden, sondern auch bei anderen Versuchsreihen leider sehr schlecht bewährt hat, indem er eine mangelhafte Bestockungsfähigkeit und eine auch sonst verhältnismäßig ungünstige Entwicklung aufwies. Dieser Übelstand machte sich aber in einem besonders hohen Grade bei den zur Besprechung stehenden Versuchen geltend: die erste Aussaat (20. April) mißlang vollständig und mußte durch eine zweite (14. Mai) ersetzt werden, die es jedoch ebenfalls nur zu einem verhältnismäßig recht kümmerlichen Wachstum zu bringen vermochte. Der in den Gefäßen bezw. dem Kasten belassene Sand hat offenbar auf die Entwicklung der Haferpflanzen in irgend einer Richtung schädlich eingewirkt, trotzdem die Wurzelrückstände schon im vorausgegangenen Herbste möglichst vollständig beseitigt worden waren. Eine bestimmte Erklärung hierfür steht nicht zu Gebote, und es sei nur ausdrücklich betont, daß es an Nährstoffen und Wasser nicht gefehlt haben kann. Die Ernte fand am 15. August statt — eine Trennung der oberirdischen Substanz in Körner und Stroh erübrigte sich unter den obwaltenden Umständen — und ergab an Trockensubstanz:

	außen	innen
	20,0 g	22,0 g
	30,0 g	24,0 g
	29,5 g	19,5 g
	22,5 g	21,5 g
Mittel	25,5 ± 2,07 g	21,8 ± 0,61 g

Die Unterschiede der Mittelwerte sind sehr gering und liegen außerdem mit 3,7 ± 2,16 g noch innerhalb der zweifachen wahrscheinlichen Schwankung. Man kann dieses zum vorjährigen gegensätzlichen Ergebnis mit der durchweg sehr geringen Entwicklung der Haferpflanzen erklären, die deshalb die Ertragsergebnisse auf den Innengefäßen kaum zu beeinträchtigen vermocht haben. Hierbei muß aber immer berücksichtigt werden, daß auch die vorliegende Versuchsreihe unter allerlei Übelständen zu leiden gehabt hat. Berechnet man trotzdem den Ertrag der Innengefäße auf die Fläche des Hektars und eine Lufttrockensubstanz mit 15 % um, so ergeben sich 81,7 dz Körner und Stroh, also immerhin noch eine für die Verhältnisse der Praxis gute Ernte. Unter derartigen Bedingungen scheint die nachteilige Wirkung der umgebenden Pflanzen bei reichlicher Wasserzufuhr keine sehr große zu sein, ja sie konnte nicht einmal mit voller Sicherheit nachgewiesen werden. Eine Antwort auf die Hauptfrage nach der eigentlichen Ursache für die häufig so außerordentlich hohen Erträge bei Gefäßversuchen ließ sich natürlich unter den geschilderten Verhältnissen nicht finden.

Die Ergebnisse beider Versuchsjahre sind also leider nicht als einwandfrei zu bezeichnen, und wenn ich trotzdem von ihrer Veröffentlichung keinen Abstand genommen habe, so liegt dies darin begründet, daß einerseits die sehr wünschenswerte Wiederholung und Ergänzung der Versuche für mich infolge meines bevorstehenden Ausscheidens aus meinem Wirkungskreise ausgeschlossen ist, und daß andererseits

Digitized by Google

einige Erörterungen allgemeiner Art an sie angeschlossen werden können, zu denen ich nunmehr übergehen will.

Nehmen wir, wie es den Anschein hat, an, daß der im Felde wachsende Hafer, selbst wenn ihm ausreichende Mengen von Wasser und sonstigen Nährstoffen zu Verfügung stehen, im Verhältnis zu den Ergebnissen von Gefäßversuchen einen mehr oder weniger erheblichen Mindererertrag aufweisen muß, so dürften hierbei die niedrigeren Bodentemperaturen im freien Felde die geringste Rolle spielen. Die betreffenden Pflanzen entwickeln sich langsamer, dafür wird jedoch die Zeit bis zu einem gewissen Grade als ausgleichender Faktor zur Wirkung kommen, und außerdem ist zu erwägen, daß sogar umgekehrt unter Umständen die Gefäßpflanzen durch eine zu starke Erwärmung des Bodenmaterials geschädigt werden können. Es wird demnach hauptsächlich einer Entscheidung bedürfen, ob die Sonnenenergie oder die Kohlensäure in der Atmosphäre zuerst als Minimumfaktor auftritt. Die Möglichkeit, daß die eine Versuchskultur umgebenden Pflanzen in den vorstehend erwähnten beiden Richtungen zu einer Wachstumschädigung führen können, läßt sich nicht von der Hand weisen, und es gewinnt mehr und mehr an Wahrscheinlichkeit[1]), daß man in der Natur mit einem Überschuß an Sonnenenergie eher als mit einem solchen an Kohlensäure zu rechnen hat. Da ferner eine Ergänzung des zuletzt erwähnten Faktors praktisch sehr viel leichter gelingt, so hat die sogenannte Kohlensäuredüngung neuerdings bekanntlich weitgehende Beachtung gefunden.

Bei dieser sind zunächst die Verhältnisse in Gewächshäusern und auf dem freien Felde selbstverständlich wohl zu unterscheiden. In dem kleinen Raume eines Gewächshauses, in welchem die für die Pflanzen hinsichtlich des Lichtes, der Wärme und der Wasserdampfsättigung günstigsten Bedingungen zur Ermöglichung eines tunlichst raschen Wachstums herrschen, wird eine Zufuhr von Kohlensäure, ähnlich wie bei den altbekannten rein theoretischen Versuchen, nicht nur besonders kräftig zur Geltung kommen, sondern auch verhältnismäßig einfach anwendbar sein. Hierzu kommt endlich, daß der Kostenpunkt bei der Kultur der wertvollen Treibhauspflanzen weniger ins Gewicht fällt.

Wesentlich anders gestaltet sich dagegen die Sachlage auf dem freien Felde. Auch hier sind in neuerer Zeit außerordentlich günstige Ergebnisse zu verzeichnen gewesen und besonders F. Bornemann[2]) hat auf kleinen, 1,26 qm großen Parzellen durch Begasung mit CO_2 Mehrerträge in folgender Höhe zu erzielen vermocht:

Weizen	= 28 %	Erbsen	= 28 %
Hafer	= 42 %	Bohnen	= 59 %
Gerste	= 40 %	Senf	= 49 %

Das sind Zahlen, die auf den praktischen Landwirt sehr bestechend wirken müssen, und doch scheint mir dieser verlockenden Aussicht gegenüber eine vorsichtige Stellungnahme in mehrfacher Hinsicht dringend geboten zu sein.

---

[1]) Vergl. z. B. W. Jost, Vorlesungen über Pflanzenphysiologie. 2. Aufl., S. 143.

[2]) Kohlensäure und Pflanzenwachstum. Berlin, Paul Parey, 1920, S. 83. Deutsche Landw. Presse 1920. Nr. 1—3. Die Zahlenangaben weichen untereinander etwas ab; ich führe diejenigen aus der „Presse" an.

Digitized by Google

Die Höhe der angegebenen Mehrerträge soll zunächst als sichergestellt gelten, obgleich auch in dieser Beziehung einige Bedenken nicht ganz unterdrückt werden können. Es fehlen z. B. Parallelparzellen, die nur durch das gleichsinnige Ergebnis bei sehr verschiedenen Früchten einen gewissen Ersatz finden. Es sei ferner darauf hingewiesen, daß Ad. Mayer[1]) bei seinen das gleiche Ziel verfolgenden älteren Versuchen in zwei verschiedenen Jahren einander völlig widersprechende Ergebnisse gewonnen hat. Der Genannte ging von der Dehérainschen Beobachtung aus, daß Runkelrüben nach überreicher Düngung mit mineralischen Nährstoffen einen kleineren Ertrag geben sollen, als nach entsprechender Stallmistdüngung; die organische Substanz in diesem müßte daher eine besondere Rolle spielen und Ad. Mayer vermutete, daß die Kohlensäureentwicklung hierbei zu berücksichtigen wäre. Von drei je 0,25 a großen Parzellen erhielt die eine daher eine sehr starke Stallmistdüngung — 1200 dz je ha —, die anderen beiden eine entsprechende Mineraldüngung, und von diesen wurde wieder die eine mittels einer Röhrenleitung an 100 Tagen mit je 500 g CO_2 begast, die aus einer Dextroselösung und Preßhefe erzeugt wurde. Die eigenartige Vorrichtung bot den Vorteil, daß die Entwicklung der CO_2 um die Mittagszeit, in der die Assimilation ihren Höhepunkt erreicht, selbsttätig am stärksten einzusetzen vermochte. Der Erfolg war im ersten Jahre ein günstiger, indem der Ertrag an Runkelrüben und Blättern betrug:

Stalldünger	Mineraldünger	M + CO_2
342 kg	331 kg	391 kg

Zwei Jahre später gelangten wieder Rüben zum Anbau, die an Wurzeln ergaben:

165 kg	176 kg	176 kg.

Die Ernte hatte, ohne die Reife der Rüben abzuwarten, schon am 15. August stattgefunden, und da die Witterung in den letzten Wochen sehr regnerisch gewesen war, so kann das Ausbleiben der Kohlensäurewirkung mit einem Mangel an Sonnenenergie in Zusammenhang gebracht werden, d. h. mit anderen Worten, die Erfolge werden in den einzelnen Jahren nicht die gleichen sein.

Eine Zunahme des Gesamtertrages in Höhe von 28—59 % durch Zufuhr von CO_2 ist außerdem von Bornemann wohlgemerkt auf einem Boden festgestellt worden, der sich durch regelmäßiges Begießen[2]) mit Leitungswasser stets in einem mäßig feuchten Zustande befunden hat, und die Übertragung der von ihm gewonnenen Mehrernten auf die landwirtschaftliche Praxis würde also eine künstliche Bewässerung der Felder voraussetzen müssen.

Als Quellen für die Vermehrung der CO_2 in der Luft stehen zwei zur Verfügung: die Anreicherung des Bodens mit organischer Substanz, namentlich durch Stallmist und Gründüngung, sowie die Heranziehung industrieller Feuerungsgase zu dem gedachten Zweck.

Ich bin von jeher ein warmer Befürworter des hohen Wertes unseres in neuerer Zeit vielfach verkannten Stallmistes gewesen; die Einschätzung, die Bornemann ihm in seiner Rolle als Kohlenstofflieferant der Pflanzen angedeihen läßt, scheint mir jedoch ganz erheblich über das Ziel hinwegzuschießen.

[1]) A. a. O.

[2]) Auch Ad. Mayer hat zu dieser Maßnahme gegriffen.

Digitized by Google

Zunächst zwei kurze Bemerkungen besondere Fragen betreffend. Bornemann betont (Presse a. a. O. S. 20) nachdrücklichst, daß es falsch sei, Erbsen und Bohnen ohne Stalldünger anzubauen, oder sie in der Fruchtfolge weit hinter die letzte Stalldüngung zu stellen. Diese weit verbreitete Regel besitzt zum mindesten keine allgemeine Gültigkeit, da unsere Versuche auf dem schweren Rosenthaler Lehmboden[2]) zu einer anderen Schlußfolgerung geführt haben. Wenn der Genannte ferner in Erwiderung auf eine von der Schriftleitung der Presse seinen Ausführungen gegenüber aufgeworfene Frage bemerkt (a. a. O. S. 44): „Das Maß seines — nämlich des Stickstoffs — Verbrauches und damit auch seiner Aufnahme ist also abhängig von dem im Pflanzenkörper verfügbaren Kohlenstoff und kann also nur durch Assimilation vermehrt werden", so muß diese ganz neuartige Lehre lebhaftes Befremden erwecken. Ein sich stets gleichbleibendes Verhältnis zwischen dem Kohlenstoff und dem Stickstoff wäre die unvermeidliche Folgerung, während die sogenannte Luxuskonsumtion des Stickstoffs zu den bekanntesten Erscheinungen der Versuchsanstellung gehört.

Was nun die Wirkung einer Stallmistdüngung bezw. auch Gründüngung auf die Versorgung der Pflanzen mit CO_2 anlangt, so nimmt Bornemann in Übereinstimmung mit F. Löhnis an (Buch S. 75 ff), daß bei intensiver Wirtschaftsweise auf die Fläche des Hektars jahrlich durchschnittlich 5000 kg organische Substanz mit rund 50 % C, demnach etwa 9000 kg CO_2 entfallen. Das ist, wie gleich gezeigt werden wird, eine Schätzung, die nur äußerst selten erreicht werden dürfte, worauf es aber vorläufig nicht weiter ankommt. Bornemann glaubt dann ferner zu der Annahme berechtigt zu sein, daß von der angegebenen CO_2-Menge zum mindesten der vierte Teil zur Erzeugung von organischer Pflonzensubstanz Verwendung finden könne, sodaß sich ein Erntequantum von 1550 kg in lufttrockenem Zustand je Hektar, 15 % einer mittleren Weizenernte entsprechend, ergeben würde. Er selbst hat bei den angestellten Begasungsversuchen im Laufe von 130 Tagen 8,84 kg CO_2 je qm dem Boden zugeführt, und ein Mehrertrag von 1370 g Lufttrockensubstanz Weizen wäre demnach auf Grund obiger Verhältniszahlen zu erwarten gewesen, während im günstigsten Falle, nämlich gerade beim Anbau von Weizen, nur ein solcher von 470 g je qm gefunden wurde. Die tatsächliche Ausnutzung der CO_2 ist also eine erheblich geringere als Bornemann annimmt gewesen, wobei allerdings betont zu werden verdient, daß die angewandte CO_2-Menge bei den Begasungsversuchen eine verhältnismäßig sehr große (88 400 kg je ha in 130 Tagen) gewesen ist. Überträgt man andererseits das Ergebnis des Begasungsversuches auf die zuerst mitgeteilte Berechnung von Bornemann, so würden nicht 15 %, sondern nur reichlich 5 % einer mittleren Weizenernte auf die dem Bodenhumus entstammende Kohlensäure[1]) entfallen, die alljährlich wiederkehrende außerordentlich starke Düngung mit organischen

[1]) Deutsche Landw. Presse 1920. S. 323.

[2]) Es sei bei dieser Gelegenheit ausdrücklich betont, daß in Gefäßen unter Verwendung von reinem Quarzsand, der völlig frei von organischen Substanzen ist, die angegebenen ungewöhnlich hohen Erträge gewonnen werden können, so daß die in der atmosphärischen Luft enthaltene CO_2 zur Erzielung derartiger Leistungen genügen muß, ohne daß es des Hinzutritts des Humus-CO_2 bedarf. Eine geringfügige Mitwirkung dieser bei der Pflanzenernährung wird hierdurch selbstverständlich nicht ausgeschlossen.

Digitized by Google

Substanzen immer vorausgesetzt; berücksichtigt man endlich, daß die angenommene Jahresproduktion von 9000 kg Boden-CO_2 je ha sicherlich zum Teil auf die Zeit entfällt, in der sie für die Zwecke der Assimilation keine Verwendung finden kann, so schrumpft der berechnete Nutzen immer mehr zusammen. Das ist die erste Enttäuschung, die ich den gar zu hoffnungsfreudigen Lesern der Bornemannschen Veröffentlichungen leider bereiten muß.

Nehmen wir weiter an, in einer Wirtschaft solle eine Stallmistmenge zur Verfügung stehen, die alle drei Jahre eine Düngung mit 400 dz je ha, mit einem Gehalte von 80 dz organischer Substanz, gestatte. Die Voraussetzung hierfür würde das Vorhandensein eines starken Viehbestandes, nämlich von reichlich einem Stück Großvieh auf die Fläche eines Hektars, und ein entsprechend hoher Futterverbrauch bilden. Ich erwähne dies, weil die oben bereits beanstandete durchschnittliche Zufuhr von 5000 kg organischer Substanz jährlich und je ha einen Zuschuß in Form von Gründüngung verlangt, der fast die gleiche Menge von Kohlenstoffverbindungen dem Boden zuführen müßte, wie sie in der von mir angenommenen Stallmistdüngung enthalten ist. Ich glaube mich mit der Behauptung nicht zu täuschen, daß etwas derartiges unter den angegebenen Verhältnissen höchstens in einem ganz seltenen Ausnahmefall erreichbar sein wird. Bleiben wir also bei der ausschließlichen, aber hohen Stallmistdüngung stehen, der sich gegebenenfalls eine Gründüngung rechnerisch leicht angliedern läßt. Der Kohlenstoffgehalt der organischen Stallmistsubstanz soll mit Bornemann, hoch gegriffen, 50 % betragen, dann würden bei einer in der angegebenen Weise regelmäßig fortgesetzten Erneuerung der zerstörten Humusbestandteile im Boden jährlich 48,9 dz CO_2 entstehen. Die Verluste, die durch Sättigung des Sickerwassers mit CO_2 voraussichtlich eintreten, sollen vernachlässigt werden, und ich will ferner annehmen, daß die Kohlensäureentwicklung infolge ungünstiger Witterungsverhältnisse im Laufe eines Jahres an nicht weniger als 120 Tagen gänzlich ruhen soll, was selbstverständlich wieder viel zu hoch gegriffen ist. Dann würden auf den Rest des Jahres pro Tag und qm 2,04 g CO_2 entfallen gegenüber 68 g bei den Bornemannschen Begasungsversuchen. Da diese im Durchschnitt der angebauten sechs Früchte einen Mehrertrag von 41 % geliefert haben, so würde bei der starken Stallmistdüngung unter den gemachten Annahmen nur auf einen solchen von 1,2 % zu rechnen sein. Man könnte mir den Einwand machen, daß die Zersetzung des Stallmistes in der ersten Zeit nach seiner Anwendung besonders energisch verläuft, und daß dann eine entsprechend größere CO_2-Menge verfügbar würde. Erstens wäre hiermit aber selbstverständlich eine weniger kräftige Wirkung in späteren Zeiten verbunden, und die berechnete Durchschnittszahl müßte deshalb trotzdem als zutreffender Mittelwert gelten. Der angeführte Versuch von Ad. Mayer lehrt ferner, daß bei der von ihm angewandten, ganz ungewöhnlich starken Stallmistdüngung — 1200 dz je ha — im ersten Jahre nur eine Ertragssteigerung von 3,4 % zu erreichen gewesen war, und wenn auch hier wieder Parallelparzellen fehlten, so ist die Beweiskraft doch die gleiche, wie diejenigen der Bornemannschen Versuche, bei denen dieser Mangel ebenfalls zu rügen war. Man wird deshalb zu der Vermutung gedrängt, daß die Wirkung der Stallmistkohlensäure tatsächlich noch eine weit geringere sein dürfte als ich schätzungsweise berechnet habe. Hierfür spricht schließlich auch noch der Umstand,

Digitized by Google

daß bei den Bornemannschen Versuchen (Buch S. 84) die Begasung mit CO_2 immer auf je 10 Tagesstunden beschränkt blieb, während die Abgabe der CO_2 aus dem Boden natürlich nicht in diesem, für das Pflanzenwachstum besonders günstigen Sinne geregelt werden kann. Der Gehalt an fraglichem Bestandteil ist vielmehr bekanntlich[1]) aus einem naheliegenden Grunde in der über dem Boden lagernden Luftschicht nachts sogar etwas höher als am Tage. Faßt man das Gesagte in vorurteilsfreier Weise zusammen, so wird man zu der Überzeugung gedrängt, daß die Bedeutung der organischen Substanz im Boden als Kohlenstoffquelle der Pflanzen neuerdings wieder erheblich überschätzt zu werden droht. Die alte Humustheorie soll in abgeänderter Form zu neuem Leben erweckt werden, ohne daß dies Vorgehen genügend gestützt wäre.

In zweiter Linie wird auf die Möglichkeit hingewiesen, die in den Feuerungsgasen enthaltene Kohlensäure für die Pflanzenernährung auszunutzen. H. Claasen[2]) hat kürzlich zu dieser Frage in sehr beachtenswerter Weise Stellung genommen. Er macht zunächst auf die zu überwindenden technischen Schwierigkeiten sowie auf die große Gefahr aufmerksam, die mit der Anwendung ungenügend gereinigter Gase für unsere Felder verknüpft sein würde. Seine Ausführungen gipfeln in Berechnungen über die verfügbaren Mengen CO_2. Berücksichtigt man, daß die beim Hausbrand, bei der Feuerung der Lokomotiven, Schiffe usw. entstehenden Gase natürlich ungenutzt bleiben müssen, so würden für eine Vegetationszeit von 130 Tagen schätzungsweise 27 Millionen Tonnen CO_2 verwendbar bleiben. Die von Bornemann erzielten Erfolge beanspruchen für den gleichen Zeitraum 88 t CO_2 je ha und demnach ließe sich nur etwa 1 % der gesamten Ackerfläche des Deutschen Reiches in der angegebenen Weise begasen, wobei, wie ich hinzufügen will, wieder unberücksichtigt bleibt, daß Bornemann die CO_2-Zufuhr auf je 10 Tagesstunden beschränkt hat. Die Aussichten schrumpfen also auch in dieser Beziehung auf ein Minimum zusammen.

Ein Körnchen Wahrheit liegt selbstverständlich dem Gedanken einer Besserstellung des Minimumfaktors CO_2 zugrunde, da man schon lange weiß, daß bei reichlichem Vorhandensein von Licht, Wasser, Nährstoffen usw. in einer an CO_2 künstlich angereicherten Atmosphäre die Assimilation weit kräftiger verläuft. Hieran sind dann aber, wie dies auf dem Gebiete der Landwirtschaftswissenschaft auch in anderer Richtung schon so häufig geschehen ist, viel zu weitgehende Hoffnungen praktischer Art geknüpft worden, die einer sachlichen Kritik, wie ich gezeigt zu haben glaube, leider nicht Stand zu halten vermögen.

Hierbei ist es noch keineswegs unbedingt sicher, ob auf dem freien Felde der durch die Selbstbeschattung der Pflanzen entstehende Lichtentzug nicht weit stärker in die Wagschale fällt, als das durch die umgebenden Pflanzen etwa behinderte Zuströmen der Kohlensäure, wie solches bei freistehenden Gefäßversuchen im positiven Sinne vermutungsweise stattfinden kann. Der geringste Lichtentzug wirkt bekanntlich schädlich auf die Pflanzenproduktion, und umgekehrt wissen wir, daß eine Erhöhung des CO_2-Gehaltes der Luft unter sonst günstigen Bedingungen ertragssteigernd wirkt. Die Entscheidung der in der Überschrift aufgeworfenen Frage, welcher Vege-

[1]) Vergl. z. B. P. Truchot, Comptes rendus, Bd. 77, 1873, S. 75.

[2]) Chemiker Ztg. 7. August 1920.

Digitized by Google

tationsfaktor in letzter Linie die hohen Pflanzenerträge bei Gefäßversuchen bedingt, stößt gerade in vorstehender Richtung auf große Schwierigkeiten. Unsere Versuche sollten die ersten hierher gehörigen Unterlagen liefern, um dann in verschiedener Richtung weiter ausgebaut zu werden. Ich glaube auch, daß dies bei Beachtung der gesammelten Erfahrungen möglich sein wird, und daß die benutzte einfache Vorrichtung außerdem eine Art physiologischen Wärmemesser liefern kann, sofern die betreffenden Versuche alljährlich in völlig gleicher Weise wiederholt werden. Das Sonnenlicht in seiner Wirkung auf freistehende bezw. den Feldverhältnissen angepaßte Pflanzen würde alsdann den einzigen Unterschied der einzelnen Jahre bedingen, und die wechselnden Erträge müßten hiervon ein innerhalb der unvermeidlichen Fehler getreues Spiegelbild geben.

Breslau, im August 1920.

Die Mitscherlichsche Ausgleichsrechnung zur Ausschaltung der Ungleichheit des Bodens auf den Versuchsfeldern.

Von Prof. Dr. Herm. Rodewald-Kiel.

In den landwirtschaftlichen Jahrbüchern Bd. 54 hat Herr Professor Mitscherlich eine Arbeit „Feldversuche mit Kartoffeln" veröffentlicht, in der er Gebrauch macht von einer Methode der Ausgleichung der Bodenverschiedenheiten durch Rechnung, die er in dem Anhang dieser Arbeit Seite 742 zusammenhängend darstellt. Diese Methode ist auch in dieser neuen Aufmachung verfehlt. Ich würde nicht darauf eingehen, wenn nicht wiederholte Verteidigung des Prinzips der Methode, verbunden mit Abänderungen durch ihren Autor, sowie die Wichtigkeit des Gegenstandes dies forderten. Auf ältere Arbeiten über denselben Gegenstand will ich nicht zurückkommen, und nur die erwähnte, soviel mir bekannt ist, letzte Veröffentlichung meiner Ausführung zugrunde legen.

Die Methode ist auf den Wagnerschen fünfteiligen Düngungsversuch mit viermaliger Wiederholung angewandt. Je fünf auf einander folgende Teilstücke werden verschieden behandelt: I ungedüngt, II K_2O + N, III K_2O + P_2O_5, IV N + P_2O_5 und V Volldüngung. Diese Düngungen wiederholen sich im ganzen viermal, sodaß folgender Lageplan entsteht:

I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Erster Versuch					Zweiter Versuch					Dritter Versuch					Vierter Versuch.				

Digitized by Google

In sehr übersichtlicher Weise hat Mitscherlich die Ernten, die er bei seinen Versuchen erhielt, in den Lageplan eingetragen. Diese Ernten sollen uns hier aber nicht beschäftigen, sondern nur die Methode der Ausgleichung, deshalb sind sie im Lageplan weggelassen. Statt wirklich gemachter Ernten wollen wir die einfachen Zahlen von 1 bis 20 als Ernten annehmen. Die Ernten steigen also von links nach rechts bedeutend an, sodaß ein sehr ungleichmäßiger Boden vorausgesetzt wird, der aber gleichförmig (proportional des Abstandes) von links nach rechts an Güte zunimmt. An diesem Schema wollen wie die Ausgleichungsmethode auf ihre Anwendbarkeit untersuchen, zunächst aber die Ausgleichung nach dem alten Verfahren ohne Rücksicht auf systematische Fehler vornehmen. Darnach nehmen wir das Mittel aus den Erträgen von je 4 Teilstücken mit gleicher römischer Ziffer, die also bei völlig gleichmäßigem Boden gleiche Erträge liefern sollten, und erhalten

I	8,5	± 2,4 bezw. aus den Quadraten berechnet ± 2,1
II	9,5	
III	10,5	
IV	11,5	
V	12,5	

Der wahrscheinliche Fehler ist bei allen 5 Mittel derselbe und bedingt durch die systematische Änderung des Bodens und sachlich unrichtige Annahmen über die Größe der Erträge. Die Mehrerträge der Düngungen II, III, IV und V sind der Reihe nach 1, 2, 3 und 4. Der Fehler ist bei allen derselbe, nämlich $\sqrt{(2{,}4)^2 + (2{,}4)^2} = 3{,}4$. Durch diesen großen Fehler werden die Mehrerträge als sehr unsicher gekennzeichnet und das entspricht ganz unseren Annahmen.

Der Mehrertrag ist nicht das Maß für die Düngewirkung. Diese wird gemessen durch das Verhältnis des Ertrages der ungedüngten Parzelle zum Ertrag der gedüngten.[1]) Dieses Verhältnis ist aber in unserem Beispiel sehr wechselnd. Im ersten Versuch ist der Ertrag durch die Düngung II und Zunahme der Bodenqualität von 1 auf 2 gestiegen, hat sich also verdoppelt, im zweiten Versuch ist er nur von 6 auf 7 gestiegen, im dritten Versuch nur von 11 auf 12, im vierten von 16 auf 17. Die Wirkung der Düngung III und die der Bodenqualitätszunahme ist, wenn man die vier Versuche miteinander vergleicht, $\frac{3}{1}, \frac{8}{6}, \frac{13}{11}, \frac{18}{16} = 3 : 1^1/_3 : 1^2/_{11} : 1^1/_8$ und ähnlich bei den beiden anderen Düngungen.

Die großen Fehler der Mehrerträge sind darin begründet, daß wir die Wirkung der Düngung inkonstant angenommen haben. Hätten wir sie konstant angenommen, so hätte die Düngung II im zweiten Versuch den Ertag des ungedüngten Feldes 6 ebenfalls verdoppeln müssen, wir haben aber nur 7 als Ertrag gesetzt. Beim dritten Versuch hätte der Ertrag 22 statt 12, beim vierten 32 statt 17 betragen müssen usw. Die großen Fehler sind also durchaus berechtigt.

[1]) Man sehe darüber B. Baule, Landw. Jahrb. Bd. 51, S. 363.

Digitized by Google

Betrachten wir jetzt das Mitscherlichsche Verfahren. Dies geht offenbar von folgendem Gedanken aus. Die Summe der Erträge von je 5 Teilstücken, in denen die römischen Ziffern I bis V je einmal in irgend einer Reihenfolge vorkommen, würde gleich sein, wenn der Boden gleich wäre. Sind sie nicht gleich, so ist der Boden verschieden, deshalb müssen wir die Erträge dem Mittel-

Nummer der Teilstücke	Mittel aus den Nummern der ersten Spalte	I	II	III	IV	V
1—5	3	$^{1}/_{3}$=0,333	$^{2}/_{3}$=0,667	$^{3}/_{3}$=1,000	$^{4}/_{3}$=1,333	$^{5}/_{3}$=1,667
2—6	4	$^{6}/_{4}$=1,500	$^{2}/_{4}$=0,500	$^{3}/_{4}$=0,750	$^{4}/_{4}$=1,000	$^{5}/_{4}$=1,250
3—7	5	$^{6}/_{5}$=1,200	$^{7}/_{5}$=1,400	$^{3}/_{5}$=0,600	$^{4}/_{5}$=0,800	$^{5}/_{5}$=1,000
4—8	6	$^{6}/_{6}$=1,000	$^{7}/_{6}$=1,167	$^{8}/_{6}$=1,333	$^{4}/_{6}$=0,667	$^{5}/_{6}$=0,833
5—9	7	$^{6}/_{7}$=0,857	$^{7}/_{7}$=1,000	$^{8}/_{7}$=1,143	$^{9}/_{7}$=1,286	$^{5}/_{7}$=0,714
6—10	8	$^{6}/_{8}$=0,750	$^{7}/_{8}$=0,875	$^{8}/_{8}$=1,000	$^{9}/_{8}$=1,125	$^{10}/_{8}$=1,250
7—11	9	$^{11}/_{9}$=1,222	$^{7}/_{9}$=0,778	$^{8}/_{9}$=0,867	$^{9}/_{9}$=1,000	$^{10}/_{9}$=1,111
8—12	10	$^{11}/_{10}$=1,100	$^{12}/_{10}$=1,200	$^{8}/_{10}$=0,800	$^{9}/_{10}$=0,900	$^{10}/_{10}$=1,000
9—13	11	$^{11}/_{11}$=1,000	$^{12}/_{11}$=1,091	$^{13}/_{11}$=1,182	$^{9}/_{11}$=0,818	$^{10}/_{11}$=0,909
10—14	12	$^{11}/_{12}$=0,917	$^{12}/_{12}$=1,000	$^{13}/_{12}$=1,083	$^{14}/_{12}$=1,167	$^{10}/_{12}$=0,833
11—15	13	$^{11}/_{13}$=0,846	$^{12}/_{13}$=0,923	$^{13}/_{13}$=1,000	$^{14}/_{13}$=1,077	$^{15}/_{13}$=1,154
12—16	14	$^{16}/_{14}$=1,143	$^{12}/_{14}$=0,857	$^{13}/_{14}$=0,929	$^{14}/_{14}$=1,000	$^{15}/_{14}$=1,071
13—17	15	$^{16}/_{15}$=1,067	$^{17}/_{15}$=1,133	$^{13}/_{15}$=0,867	$^{14}/_{15}$=0,933	$^{15}/_{15}$=1,000
14—18	16	$^{16}/_{16}$=1,000	$^{17}/_{16}$=1,063	$^{18}/_{16}$=1,125	$^{14}/_{16}$=0,875	$^{15}/_{16}$=0,937
15—19	17	$^{16}/_{17}$=0,941	$^{17}/_{17}$=1,000	$^{18}/_{17}$=1,059	$^{19}/_{17}$=1,118	$^{15}/_{17}$=0,882
16—20	18	$^{16}/_{18}$=0,889	$^{17}/_{18}$=0,944	$^{18}/_{18}$=1,000	$^{19}/_{18}$=1,056	$^{20}/_{18}$=1,111
Mittel =	10,5	0,985	0,975	0,984	1,010	1,045
r, =		(± 0,0149?)	(± 0,0140?)	(± 0,0113?)	(± 0,0122?)	(± 0,0142?)
Resultate der Ausgleichung		10,34	10,24	10,33	10,61	10,97
		(± 0,156 ?)	(± 0,162 ?)	(± 0,119 ?)	(± 0,128 ?)	(± 0,149 ?)

Digitized by Google

wert aus jener Summe anpassen, indem wir sie in Prozenten des Mittelwertes ausdrücken. Diese Mittelwerte lassen sich nach dem Lageplan leicht berechnen. Die Summe aus der Ernte der Teilstücke 1—5 ist 15, das Mittel = 3; aus der Ernte der Teilstücke 2—6 ist sie 20 und das Mittel = 4. Rechnet man so weiter, so sieht man, daß 16 Mittel möglich sind, die durch die Zahlenreihe 3 bis 18 dargestellt werden. Mitscherlich dividiert nun die Erträge durch die Mittel und multipliziert sie mit 100, um prozentische Werte zu bekommen. Der Faktor 100 ist unwesentlich, und wir wollen ihn weglassen. In der auf Seite 373 stehenden Tabelle habe ich die Mitscherlichsche Rechnung für unser Beispiel durchgeführt.

In den Spalten I bis V sind die Erträge dividiert durch die Mittel zunächst als gemeine Brüche dargestellt. Dadurch ist man in der Lage, zu ersehen, wie oft jeder Ertrag in die Rechnung eingeht. Der Zähler des Bruches stellt die Nummer der Parzelle und auch den Ertrag dar. Die einzelnen Erträge werden ungleichmäßig berücksichtigt. In der I. Spalte wird der Ertrag 1 nur einmal, die Erträge 6, 11 und 16 je fünfmal, in Spalte II der Ertrag 2 zweimal, die Erträge 7 und 12 je fünfmal und der Ertrag 17 viermal, in Spalte III der Ertrag 3 dreimal, die Erträge 8 und 13 je fünfmal, der Ertrag 18 dreimal berücksichtigt usw. Wie man aus der Tabelle leicht ersieht, wird der Ertrag 1 und 20 in der ganzen Rechnung nur je einmal benutzt. Diese ungleichmäßige Behandlung der Erträge einem Schema zur Liebe ist unmotiviert. Aus den Brüchen soll das Mittel gebildet werden. Da ihr Generalnenner sehr groß ist, habe ich sie in Dezimalbrüche bis drei Stellen hinter dem Komma aufgelöst. Als Rechenprobe dient die Tatsache, daß jede Horizontalreihe die Summe 5 ergeben muß, was bei richtiger Abrundung der Dezimalbrüche auch der Fall ist.

Summiert man nun die Dezimalbrüche in jede der Spalten I bis V auf, bildet das Mittel und multipliziert es mit dem Mittel aus den Zahlen der zweiten Spalte, so erhält man die Resultate der Ausgleichung nach der Mitscherlichschen Methode, die wir den Resultaten der gewöhnlichen Methode ohne Rücksicht auf systematische Änderungen gegenüberstellen wollen.

	I	II	III	IV	V
Nach gewöhnlicher Methode =	8,5	9,5	10,5	11,5	12,5
„ Mitscherlich =	10,34	10,24	10,33	10,61	10,97
Mehrerträge nach gewöhnlicher Methode =		1	2	3	4
Desgleichen nach Mitscherlich =		— 0,1	— 0,01	0,27	0,63

Als Rechenprobe dient das Mittel der Quersumme der Zeile, was bei beiden Methoden das Gesamtmittel der Erträge = 10,5 ergeben muß.

Man sieht, daß die nach der Mitscherlichschen Methode gewonnenen Zahlen sich der von links nach rechts zunehmenden Bodenqualität weit weniger gut anschließen, als die nach gewöhnlicher Ausgleichung erhaltenen. Dasselbe kommt in den Mehrerträgen zum Ausdruck. Mein eingangs gefälltes Urteil, daß die Mitscherlichsche Methode auch in der neuen Aufmachung verfehlt sei, ist damit bestätigt. Die Rechnung strebt das Mittel aus allen Erträgen = 10,5 an, erreicht es aber nicht völlig.

Digitized by Google

Nun noch die Fehlerrechnung. Mitscherlich dividiert die Erträge durch Mittelzahlen, die er als fehlerfrei behandelt. Da die Fehler den Erträgen anhaften, so werden sie bei der Division mitbetroffen. Haben wir die Erträge E_0, E_1, E_2, deren Fehler v_0, v_1, v_2 . . . seien, so ist, wenn n die Anzahl der Beobachtungen darstellt

$$m = \sqrt{\frac{v_0^2 + v_1^2 + v_2^2 + \ldots}{n - 1}}$$

Teilen wir die Beobachtungen durch den fehlerfreien Divisor a, so ist der Fehler m_1 von $\frac{E}{a}$

$$m_1 = \sqrt{\frac{\left(\frac{v_0}{a}\right)^2 + \left(\frac{v_1}{a}\right)^2 + \left(\frac{v_2}{a}\right)^2 + \ldots}{n - 1}}$$

Dividieren wir die Fehler m und m_1 durch einander, so ergibt die Rechnung

$$\frac{m}{m^1} = a, \quad m = a\, m_1.$$

Nun teilen wir nach Mitscherlich's Anweisung die Fehler der vergleichbaren Beobachtungen durch Mittelwerte, die zwischen 3 bis 18 liegen, erhalten also Bruchstücke von Fehlern mit sehr verschiedenen Nennern und behandeln sie bei der weiteren Verrechnung als gleichwertig. Dies ist offenbar ganz unzulässig. Deshalb habe ich die nach Mitscherlich berechneten Fehler eingeklammert und mit Fragezeichen versehen.

Der richtige Gang der Rechnung ist vielmehr der folgende. Bedeutet a, b, c die Teiler (3—18), so tritt in die Fehlerformel anstelle von v stets $\frac{v_0}{a}$, $\frac{v_1}{b}$, $\frac{v_2}{c}$ . . . Sie lautet dann

$$m_1 = \sqrt{\frac{\frac{v_0^2}{a^2} + \frac{v_1^2}{b^2} + \frac{v_2^2}{c^2} + \ldots}{n - 1.}}$$

Berechnen wir das Verhältnis $\frac{m}{m_1}$ des Fehlers m, der sich aus den ungeteilten v ergibt, zu dem Fehler m_1, der sich aus den geteilten v ergibt, so erhalten wir

$$\frac{m}{m_1} = \frac{\sqrt{\frac{v_0^2 + v_1^2 + v_2^2 + \ldots}{n - 1}}}{\sqrt{\frac{\frac{v_0^2}{a^2} + \frac{v_1^2}{b^2} + \frac{v_2^2}{c^2} + \ldots}{n - 1.}}}$$

Dieser Ausdruck läßt sich vereinfachen, indem man $\sqrt{n - 1}$ weghebt. Wir wollen das unterlassen, weil die Bedeutung vom Zähler und Nenner ohne weiteres klar ist. In der Gleichung für $\frac{m}{m_1}$ können wir auf der rechten Seite statt der aus den Quadraten berechneten Fehler auch die aus den ersten Potenzen

Digitized by Google

berechneten einsetzen und ebenso wird das Verhältnis $\frac{m}{m_1} = \frac{r}{r_1}$ sein, wenn r und r_1 die wahrscheinlichen Fehler darstellen, sodaß wir setzen können

$$\frac{r}{r_1} = \frac{0{,}845\ [\pm\ v]\ \sqrt{n\ (n-1)}}{0{,}845\left[\frac{v_0}{a} + \frac{v_1}{b} + \frac{v_2}{c} + \ldots\right]\sqrt{n\ (n-1)}}$$

Den im Zähler stehenden Fehler r erhalten wir für unser Beispiel aus den Erträgen E_0, E_1, E_2 usw. Für Spalte I z. B. in folgender Weise:

E_0	$= 1 \times 1 = 1$	v_0	$= -9{,}38 \times 1 = -9{,}38$
E_6	$= 6 \times 5 = 30$	v_{6-10}	$= -4{,}38 \times 5 = -21{,}90$
E_{11}	$= 11 \times 5 = 55$	v_{11-15}	$= +0{,}62 \times 5 = +3{,}10$
E_{16}	$= 16 \times 5 = 80$	v_{16-20}	$= +5{,}62 \times 5 = +28{,}10$
	$n = 16 \cdot 166$		$[\pm\ v] = 62{,}48.$
	Mittel 10,38		

Daraus ergibt sich

$$r = 0{,}845 \cdot \frac{62{,}48}{\sqrt{16 \cdot 15}} = \pm\ 3{,}38.$$

Der Fehler r_1 ist der nach Mitscherlich berechnete in der Tabelle stehende = 0,0149, demnach der Quotient

$$\frac{r}{r_1} = \frac{3{,}38}{0{,}0149} = 227.$$

Um also den Fehler r_1 in den Fehler r, der sich auf die ursprüngliche Größe der gemessenen Ernte bezieht, umzuwandeln, müssen wir ihn mit 227 multiplizieren und nicht mit 10,5, d. h. der Fehler $r = \pm\ 3{,}38$ ist der richtige Fehler für die Spalte I, reduziert auf die ursprüngliche Größe einer Beobachtung. In richtiger Art berechnet ergeben sich für die fünf Spalten in der Tabelle als Fehler einer Beobachtung

I	II	III	IV	V
± 3,38	± 3,72	± 3,82	± 3,65	± 3,41.

Diese Fehler sind etwa 21—23mal so groß als die nach Mitscherlich berechneten.

Sowohl das Ausgleichungsverfahren wie die Fehlerberechnung nach Mitscherlich sind deshalb falsch.

Wie aber kann man nun die systematischen Fehler aus der angenommenen Reihe der Erträge herausschaffen? Einfach in folgenderweise. Betrachtet man die Erträge der ungedüngten Teilstücke 1, 6, 11 und 16, so müßte man bei Bodengleichmäßigkeit erwarten, daß sie alle, weil gleich behandelt, die gleichen Erträge geben. Statt dessen sind die Erträge zu 1, 6, 11 und 16 angenommen. Deshalb ist der Boden der Parzelle 6 sechsmal, der der Parzelle 11 elfmal und der der Parzelle 16 sechszehnmal so ertragreich wie der Boden der Parzelle 1.

Digitized by Google

Wollen wir die vier Versuche vergleichbar machen, so müssen wir sie alle auf die gleiche Fruchtbarkeit des Boden bringen, indem wir die Erträge der ungedüngten Parzellen durch sich selber teilen. Dann liefern die ungedüngten Stücke alle den Ertrag 1. Die Düngung II hat im ersten Versuch den Ertrag 2 geliefert, also die Wirkung des ungedüngten Feldes verdoppelt. Dieselbe Düngung II hat beim zweiten Versuch auf Teilstück 7 nur den Ertrag 7 geliefert, die Wirkung der Düngung ist also nur $\frac{7}{6}$, im dritten Versuch nur $\frac{12}{11}$ und im vierten Versuch nur $\frac{17}{16}$ gewesen. Berechnen wir in dieser Weise alle Versuche relativ zum ungedüngten Felde, so erhalten wir folgende Zahlenübersicht:

	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
Düngung . . . . . =										
Relative Erträge . . . . =	$\frac{1}{1'}$	$\frac{2}{1'}$	$\frac{3}{1'}$	$\frac{4}{1'}$	$\frac{5}{1}$	$\frac{6}{6'}$	$\frac{7}{6'}$	$\frac{8}{6'}$	$\frac{9}{6'}$	$\frac{10}{6}$
Mehrerträge gegen ungedüngt =		1,	2,	3,	4		$\frac{1}{6'}$	$\frac{2}{6'}$	$\frac{3}{6'}$	$\frac{4}{6}$
	Erster Versuch					Zweiter Versuch				
Düngung . . . . . =	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
Relative Erträge . . . . =	$\frac{11}{11'}$	$\frac{12}{11'}$	$\frac{13}{11'}$	$\frac{14}{11'}$	$\frac{15}{11}$	$\frac{16}{16'}$	$\frac{17}{16'}$	$\frac{18}{16'}$	$\frac{19}{16'}$	$\frac{20}{16}$
Mehrerträge gegen ungedüngt =		$\frac{1}{11'}$	$\frac{2}{11'}$	$\frac{3}{11'}$	$\frac{4}{11}$		$\frac{1}{16'}$	$\frac{2}{16'}$	$\frac{3}{16'}$	$\frac{4}{16}$
	Dritter Versuch					Vierter Versuch				

Man sieht, daß die vier Versuche sehr verschiedene Resultate der Düngerwirkung ergeben haben, daß also Mittelzahlen für dieselbe Düngung mit großen Fehlern behaftet sein werden. Dabei sind wir gezwungen, die ungedüngten Parzellen als fehlerfrei anzunehmen, was zweifelsohne auch nicht ganz richtig ist, aber wir können ihren Fehler aus dieser Versuchsanordnung nicht bestimmen.

Der Fehler der Düngung II würde sich wie folgt berechnen:

		v
1. Versuch	2 = 2,000	+ 0,670
2. „	$1^1/_6$ = 1,166	− 0,164
3. „	$1^1/_{11}$ = 1,091	− 0,239
4. „	$1^1/_{16}$ = 1,063	− 0,267
	Mittel = 1,330	$\lvert \pm v \rvert$ = 1,340

$$r = \frac{0{,}845 \cdot 1{,}34}{\sqrt{4 \cdot 3}} = 0{,}33.$$

$$R = \frac{0{,}33}{\sqrt{4}} = 0{,}16.$$

Die Größe der Fehler nimmt mit der Düngung zu. So sind z. B. die Fehler der relativen Erträge der Düngung V $r = 1{,}31$, $R = 0{,}65$. Wollten wir auch noch den Fehler der ungedüngten Parzelle finden, so müßten wir in die Versuchsanordnung wenigstens zwei aufeinander folgende ungedüngte Parzellen einschieben und die gedüngten Versuche auf das Mittel der ungedüngten Parzelle reduzieren.

Zum Schluß noch ein Zahlenbeispiel unter der Voraussetzung, daß dieselben systematischen Fehler, wie im vorhergehenden Beispiel vorkommen, aber unter

Digitized by Google

der Voraussetzung, daß die Wirkung des Düngers in allen vier Versuchen konstant bleibt. Die Erträge würden dann durch folgende Zahlenreihe gegeben sein:

Düngung	=	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
Absolute Erträge	=	1,	2,	3,	4,	5	6,	12,	18	24,	30
Relative Erträge	=	1,	2,	3,	4,	5	1,	2,	3,	4,	5
		Erster Versuch					Zweiter Versuch				
Düngung	=	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
Absolute Erträge	=	11,	22,	33,	44,	55	16,	32,	48,	64,	80
Relative Erträge	=	1,	2,	3,	4,	5	1,	2,	3,	4,	5
		Dritter Versuch					Vierter Versuch.				

Man sieht, daß durch die Division der absoluten Erträge durch die Erträge der ungedüngten Parzellen alle systematischen Fehler verschwunden sind, bei allen Versuchen volle Übereinstimmung herrscht, also auch keine zufälligen Fehler vorhanden sind, wie es unseren Annahmen entspricht.

Über die gegenseitigen Beziehungen zwischen den stickstofffreien Extraktstoffen und der Rohfaser in Futtermitteln.

Von Prof. Dr. F. Honcamp-Rostock.

Die gebräuchlichste Methode der Futtermittelanalyse ist seit langer Zeit das „Weender"-Verfahren, welches wir W. Henneberg verdanken. Nach diesem werden bekanntlich die nachstehenden Einzelstoffe angeführt, nämlich:

Rohprotein, stickstofffreie Extraktstoffe, Rohfett (Aetherextrakt), Rohfaser und Asche.

Alle diese Stoffe sind aber keine einheitlichen, fest umgrenzten Körper von ganz bestimmter chemischer Konstitution, sondern sie alle umfassen gewissermaßen eine ganze Gruppe von Stoffen, die freilich sämtlich gewisse einheitliche Merkmale und Kennzeichen miteinander gemeinsam haben. So verstehen wir unter den Proteinstoffen alle jene außerordentlich kompliziert zusammengesetzten Verbindungen, welche neben den Grundelementen der meisten organischen Verbindungen (Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff) noch Stickstoff, Schwefel und teilweise auch Phosphor enthalten. Die Fette wiederum sprechen wir als esterartige Verbindungen des Glyzerins an, die jedoch je nach den in ihnen vorkommenden verschiedenen fetten Säuren eine große Mannigfaltigkeit und Verschiedenheit untereinander aufweisen können. Jedoch weisen diese beiden Nährstoffgruppen stets gewisse charakteristische Kennzeichen und Merkmale auf, durch die von vornherein ihre Zugehörigkeit zu der einen oder andern Gruppe bedingt wird.

Bei weitem nicht so scharf umgrenzt wie die beiden soeben erwähnten Nährstoffgruppen sind diejenigen der Rohfaser und der stickstofffreien Extraktstoffe. Unter ersterer verstehen wir bekanntlich alle jene stickstofffreien organischen Substanzen, die nach je halbstündigem Kochen mit 1¼%iger Schwefelsäure und Kalilauge und anschließendem Auswaschen mit Wasser, Alkohol und Äther ungelöst übrig bleiben. Die stickstofffreien Extraktstoffe endlich werden überhaupt nicht auf analytischem

Digitized by Google

Wege ermittelt, sondern in der Weise, daß die Summe der direkt ermittelten prozentualen Mengen von Protein, Fett, Asche ꝛc. zusammenaddiert und dann von 100 subtrahiert werden. Aus der Differenz ergibt sich dann die Menge der stickstofffreien Extraktstoffe. Beide Nährstoffgruppen, also sowohl die Rohfaser als auch die stickstofffreien Extraktstoffe, sind, wie ja auch schon durch die ganze Art ihrer Bestimmung bedingt wird, natürlich noch viel weniger einheitliche Substanzen, als wie z. B. Protein und Fett, sondern sie stellen vielmehr ein Gemenge der verschiedensten Stoffe dar. Das gilt in allererster Linie für die stickstofffreien Extraktstoffe. Zu letzteren zählen wir nach B. Tollens:

1. die verschiedenen Glykosen oder Hexosen, den Rohrzucker und die isomeren Di- und Trisaccharide und endlich die Polysaccharide, welche sich von den Hexosen ableiten,

2. die Glykosen anderer Zusammensetzung und ihre Derivate und

3. alle diejenigen Stoffe, welche zwar nicht zu den Kohlehydraten gehören, aber doch als stickstofffreie Extraktstoffe gerechnet werden müssen (so z. B. organische Säuren, mehrwertige Alkohole ꝛc.).

Die stickstofffreien Extraktstoffe stellen also ein Gemisch von ziemlich heterogenen Stoffen dar, wenn schon auch der größere Anteil zweifelsohne zur engeren Gruppe der Kohlehydrate gehört.

Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse bei der Rohfaser, die ebenfalls ein Gemenge darstellt, bestehend aus:

1. Zellulose, 2. Pentosane und 3. inkrustierenden Substanzen.

Unter dem Sammelnamen der letzteren faßt man wieder eine Gruppe von Stoffen zusammen, die nicht Zellulose und Pentosane sind und ferner einen wesentlich höheren Kohlenstoffgehalt als diese haben. Es ist also unrichtig, wenn man etwa unter dem Rohfasergehalt eines Futtermittels dessen Gehalt an Zellulose verstehen will, ganz abgesehen übrigens auch davon, daß bekanntlich bei der Rohfaserbestimmung nach der Weender-Methode Zellulose mit in Lösung geht. Infolgedessen findet man nach der Weender-Futtermittelanalyse auch immer etwas zu wenig Rohfaser und dementsprechend etwas zuviel stickstofffreie Extraktstoffe. Überhaupt lassen sich stickstofffreie Extraktstoffe und Rohfaser niemals reinlich voneinander trennen, da z. B. jene Kohlehydrate mit nur je fünf Kohlenstoffatomen im Molekül, nämlich die sogenannten Pentosane, sich keineswegs allein in der Rohfaser vorfinden, sondern vielfach in noch größeren Mengen auch unter den stickstofffreien Extraktstoffen. Mit Recht faßt daher B. Tollens beide Nährstoffgruppen, also Rohfaser und stickstofffreie Extraktstoffe, als ein Gemenge zusammen, das in der Hauptsache aus zwei großen Kategorien von Substanzen besteht, nämlich aus:

1. wirklichen Kohlehydraten einschließlich der Pentosane, und

2. verschiedenartigen Stoffen mannigfacher Natur, welche entweder gar nicht zu der Gruppe der Kohlehydrate gehören, wie organische Säuren, Ligninstoffe, Substanzen der aromatischen Gruppen ꝛc., oder aber, wie Mannit ꝛc., der eigentlichen Kohlehydratgruppe sehr nahe stehen.

Die Bestimmungsweise sowohl der Rohfaser wie auch diejenige der stickstofffreien Extraktstoffe ist also heute noch in unserer Futtermittelanalyse eine sehr rohe. Wenn

Digitized by Google

man sich trotzdem bislang hiermit begnügt hat, so ist dies darauf zurückzuführen, „daß jene Bestimmungsmethoden praktisch zu genügen schienen, weil sich bei vielen Ausnützungsversuchen herausgestellt hatte, daß unsere landwirtschaftlichen Wiederkäuer beinahe gerade so viel stickstofffreie organische Substanz von der Zusammensetzung der Kohlehydrate verdauen, als die auf jene Weise bestimmte Menge an stickstofffreien Extraktstoffen beträgt, indem sich der verdauliche Anteil der Zellulose ungefähr mit dem unverdauten Anteil dieser letzteren kompensiert." W. Henneberg hat dies in eine Formel zu kleiden versucht, indem C_1, das ist die durch die chemische Analyse im Futtermittel festgestellte Menge stickstofffreier Extraktstoffe, fast genau entspricht dem zur Verdauung gelangten Anteil der stickstofffreien organischen Substanz überhaupt, also Rohfaser (h) plus stickstofffreier Extraktstoffe (C_1), mithin ist $C_1 + h = C$. Oder mit anderen Worten von den Extraktstoffen bleibt ebensoviel unverdaut als von der Rohfaser verdaut wurde. Trifft dies zu, so ist die praktische Wichtigkeit dieses Verfahrens nicht zu verkennen, weil uns dann der in den Futtertabellen angegebene Gehalt eines Rauhfutterstoffes an stickstofffreien Extraktstoffen einschließlich Fett ohne weiteres ein Maß liefert für die Menge der in demselben enthaltenen stickstofffreien Nährstoffe, d. h. derjenigen stickstofffreien Stoffe, welche zur Verdauung gelangen. In der Tat haben Henneberg und Stohmann, Grouven und auch G. Kühn, Aronstein und Schultze an einer ganzen Reihe von Beispielen gezeigt, daß die oben geschilderten Verhältnisse tatsächlich bis zu einem gewissen Grade zutreffen, wie auch aus folgenden Zahlen hervorgehen mag:

	Im Futter enthalten an N-freien Extraktstoffen und Fett	Von den N-freien Extraktstoffen, vom Fett und von der Rohfaser verdaut
Wiesenheu	10,46 kg	11,16 kg
Kleeheu	17,27 „	16,23 „
Weizenstroh	2,76 „	2,77 „
Haferstroh	7,25 „	7,01 „
Bohnenstroh	8,75 „	8,61 „

Freilich finden wir auch andere Versuche der genannten Forscher, die in dieser Beziehung ganz erhebliche Differenzen aufweisen. Später hat dann F. Stohmann darauf hingewiesen, daß das mehr oder weniger genaue Zusammentreffen der Kompensation zwischen verdauter Rohfaser und unverdauten stickstofffreien Extraktstoffen mit dem Verdaulichkeitsgrad der Rohfaser zusammenfalle und hierdurch zunächst bedingt erscheine, infolgedessen er für die Hennebergsche Theorie folgende Fassung vorschlägt.: „Die Summe der verdauten N-freien Bestandteile, zunächst des Wiesenheues, ist annähernd der im Wiesenheu enthaltenen Menge von N-freien Extraktstoffen inkl. Fett gleich, wird jedoch beeinflußt durch den verschiedenen Verdaulichkeitsgrad der Rohfaser." Die Richtigkeit dieser Stohmannschen Ansicht scheint eine Bestätigung in den Versuchen von M. Märcker und E. Schulze, von E. v. Wolff und auch von H. Weiske zu finden. So fanden erstere:

Digitized by Google

	N-freie Extraktstoffe und Fett im Futter	Von N-freien Extraktstoffen, Fett u. Rohfaser verdaut	Auf 100 Teile C kommen Teile C + h	Von der Rohfaser verdaut
Wiesenheu 1 . . .	497,9 g	484,9 g	97,6	60 %
„ 2 . . .	461,5 „	429,4 „	93,0	57 „
Grummet	457,0 „	461,9 „	101,1	68 „

Bei den Hohenheimer Untersuchungen handelte es sich um zwei sehr gute und ein recht schlechtes Wiesenheu. Wenn man nun nach dem Vorgehen von E. v. Wolff das prozentische Verhältnis der verdauten stickstofffreien Futterbestandteile zu den stickstofffreien Extraktstoffen des Futters mit A und die prozentische Verdaulichkeit der Heurohfaser mit B bezeichnet, so erhält man die folgenden Reihen:

	1	2 a	2 b	2 c	3
A	106,8	104,2	103,9	100,0	80,3
B	66,6	63,7	62,6	60,6	47
Wird in beiden Reihen die erste Zahl = 100 gesetzt, so ergibt sich					
A	100	98	97	94	75
B	100	96	94	91	71

Auf Grund dieser Zahlen kommt E. v. Wolff zu dem Schluß, daß allerdings in den beiderseitigen Reihen ein Parallelismus vorhanden ist, aber auch zugleich hieraus hervorgeht, daß fast überall in der zweiten Reihe die Zahlen entschieden rascher abnehmen als in der ersten. Bei einer geringen prozentualen Verdauung der Rohfaser ist immer auch die Verdauung der gesamten stickstofffreien Bestandteile des Futters gegenüber dem Gehalt des letzteren an stickstofffreien Extraktstoffen einschl. Fett vermindert, aber nicht genau in demselben Verhältnis, sondern in einer langsamer abnehmenden Progression der einzelnen Zahlen."

Ich will versuchen, die Richtigkeit der obigen Auslassungen zunächst an der Hand von drei Versuchen von uns zu prüfen, deren Resultate[1]) kürzlich veröffentlicht worden sind. Es handelt sich hier um Heu, also nur um Rauhfutterstoffe. 698,6 g Moliniaheutrockensubstanz enthielten 354,0 g stickstofffreier Extraktstoffe. Von letzteren wurden 124,7 g im Kote wieder ausgeschieden, sie waren also unverdaulich. Von den 183,3 g im Futter enthaltenen Rohfaser wurden 121,1 g verdaut. Es würde hiernach also tatsächlich die unverdaute Menge stickstofffreier Extraktstoffe ziemlich genau der verdauten Rohfasermenge entsprechen. Zu den gleichen Resultaten kommen wir selbstverständlich auch unter Zugrundelegung der Hennebergschen Formel, indem 50,67 % stickstofffreier Extraktstoffe überhaupt gleich sind 32,88 % verdauter stickstofffreier Extraktstoffe plus 17,40 % verdauter Rohfaser, nämlich 50,28 % insgesamt. Nicht so glänzend wie hier, aber doch noch leidlich gut stimmen die Berechnungen für zwei Wiesenheusorten. Wiesenheu I enthielt in der wasserfreien Substanz 46,99 % stickstofffreie Extraktstoffe und 30,15 % Rohfaser, an verdaulichen Nährstoffen 26,03 % bezw. 18,60 %, insgesamt also 44,63. Mithin eine Differenz von 2,36 %. Beim Wiesenheu II endlich entsprechen 33,00 % verdauliche stickstofffreie

[1]) Die landwirtschaftlichen Versuchs-Stationen 1919 Bd. 93.

Digitized by Google

Extraktstoffe plus 18,64 % verdauliche Rohfaser, zusammen also 51,64, 48,74 % stickstofffreien Extraktstoffen überhaupt, was einen Unterschied von 2,90 % ausmacht. Auf Grund dieser drei zunächst ganz beliebig herausgegriffener Beispiele muß man also ohne weiteres zugeben, daß wenigstens für die Heufutterarten die Verhältnisse insofern zutreffen, als tatsächlich von den stickstofffreien Extraktstoffen dieser ebensoviel unverdaut bleibt als von der Rohfaser verdaut wird. In den vorher erwähnten Fällen handelte es sich freilich um drei Futtermittel, die in der Trockensubstanz nicht mehr als 30 % Rohfaser enthielten, welche zu 66 % bezw. zu 62 % verdaulich war.

Leider ist nun eine derartige Übereinstimmung keineswegs immer vorhanden. So fanden wir bei anderen Versuchen, daß einer Menge von 81,3 g unverdauten stickstofffreien Extraktstoffen 126,3 g verdauter Rohfaser gegenüberstehen. Es kann also hier von einer Kompensation unmöglich gesprochen werden. Hierbei handelte es sich um ein Wiesenheu, das zwar in der Trockensubstanz 35,22 % Rohfaser enthielt, die aber verhältnismäßig sehr hoch verdaulich war, nämlich zu 68 %.

Ganz ähnlich scheinen auch die Verhältnisse bei den Stroharten zu liegen, d. h. vielfach eine gute Übereinstimmung, während dann wiederum in anderen Fällen die Regel absolut nicht zutrifft. Wir fanden bei unseren Untersuchungen:

1. Winterweizenstroh:	73,4 g	unverd.	stickstofffr.	Extraktstoff	entspr.	54,4 g	verd.	Rohfaser
2. Sommerweizenstroh:	66,9 g	„	„	„	„	67,7 g	„	„
3. Sommergerstenstroh:	61,9 g	„	„	„	„	60,2 g	„	„
4. Wintergerstenstroh:	58,3 g	„	„	„	„	61,5 g	„	„
5. Sommerroggenstroh:	64,4 g	„	„	„	„	59,4 g	„	„
6. Winterroggenstroh:	65,6 g	„	„	„	„	68,0 g	„	„
7. Haferstroh:	57,5 g	„	„	„	„	55,8 g	„	„

Hiernach ist in sechs von sieben Fällen die Übereinstimmung eine durchaus befriedigende, indem die größte Differenz nur in einem einzigen Falle 4 g beträgt. Diese Übereinstimmung muß bei den Stroharten umso mehr überraschen, als es sich hier um sehr rohfaserreiche Futterstoffe handelt. Dabei ist das Winterweizenstroh, welches die schlechteste Übereinstimmung zeigt, noch keineswegs das rohfaserreichste der hier untersuchten Stroharten, dagegen dasjenige Stroh, dessen Rohfaser die geringste Verdaulichkeit aufwies.

Nach den bisherigen Untersuchungen scheint also im allgemeinen die Henneberg'sche Regel zu stimmen, und zwar noch besser wie oben, wenn wir nach dem Vorschlag von Henneberg auch noch das verdaute Fett zu den verdauten stickstofffreien organischen Substanzen hinzuzählen. Ich möchte dagegen nicht glauben, daß hier eine wesentliche Beeinflussung durch die Verdaulichkeit der Rohfaser stattfindet. Die Rohfaser spielt hier höchstens insofern eine Rolle, als ihre quantitative Bestimmung mit sehr großen Unsicherheiten verknüpft ist und hierbei gemachte Fehler dann auch in sehr erheblichem Umfange zum Ausdruck kommen. Hierfür spricht auch der Umstand, daß obige Berechnung und Beweisführung nicht stimmt, sobald statt der Weender-Rohfaserbestimmung eine andere, von dieser abweichende Resultate ergebende Bestimmung angewandt wird. Wenn wir nämlich die seinerzeit von

Digitized by Google

uns ausgeführten Strohversuche unter Einsetzung z. B. der Königschen Rohfaser heranziehen, so erhalten wir für die gleichen Strohsorten wie oben folgende Werte:

1. Winterweizenstroh:	78,9 g	unverd.	stickstoffr.	Extraktstoffe	entspr.	40,1 g	verd.	Rohfaser
2. Sommerweizenstroh:	70,1 g	„	„	„	„	47,5 g	„	„
3. Sommergerstenstroh:	66,1 g	„	„	„	„	48,2 g	„	„
4. Wintergerstenstroh:	62,7 g	„	„	„	„	46,8 g	„	„
5. Sommerroggenstroh:	73,7 g	„	„	„	„	45,8 g	„	„
6. Winterroggenstroh:	76,3 g	„	„	„	„	50,8 g	„	„
7. Haferstroh:	63,8 g	„	„	„	„	47,8 g	„	„

Hier kann also von einer Übereinstimmung in keinem einzigen Falle noch die Rede sein.

Der Grund hierfür dürfte darin zu suchen sein, daß wir bei der Königschen Rohfaserbestimmung eine so gut wie völlig pentosanfreie Rohfaser bekommen, was bei der Weender-Methode bekanntlich nicht der Fall ist. Unter Zugrundelegung der ersteren Methode (König) bekommt man infolgedessen immer eine geringere Rohfaserausbeute, was wiederum einen höheren Gehalt an stickstofffreien Extraktstoffen zur Folge hat. Die hierdurch bedingten Verschiebungen sind aber so große, daß infolgedessen die Hennebergsche Formel vollständig über den Haufen geworfen wird.

Wie schon erwähnt, hat bereits F. Stohmann darauf hingewiesen, daß das mehr oder weniger genaue Zutreffen der Kompensation zwischen verdauter Rohfaser und unverdauten stickstofffreien mit dem Verdaulichkeitsgrad der Rohfaser zusammenfalle und dadurch zunächst bedingt erscheine. Trifft dies zu, so müßte sich der Beweis am deutlichsten bei aufgeschlossenem Stroh erbringen lassen, wenn schon hierbei nicht außer acht gelassen werden darf, daß mit dem Strohaufschluß in der Regel immer Verluste an stickstofffreien Extraktstoffen verknüpft sind. Umgekehrt würde die Anwendungsmöglichkeit der Hennebergschen Formel zu einem gewissen Grade wenigstens einen Schluß auf den Aufschlußgrad des betreffenden Strohes ermöglichen. Ob und inwieweit dies möglich ist, mögen an der Hand von uns ausgeführter Strohaufschließungs- und Fütterungsversuche die nachstehenden Beispiele lehren. Wir verfütterten bei unseren Untersuchungen sowohl das Rohstroh als auch solches, das mit 3½ und 7 % Ätznatronlauge unter Druck aufgeschlossene Stroh.

	N-freie Extraktstoffe und Fett im Futter	N-freie Extraktstoffe, Fett u. Rohfaser verdaut	Auf 100 Teile C kommen Teile $C_1 + h$	V. C. der Rohfaser
Winterroggenstroh	114,0 g	86,3 g	76	45,4
desgl. aufgeschl. mit 3½ %	59,9 „	118,6 „	198	83,3
„ „ „ 7 „	52,2 „	123,0 „	236	87,3
Haferstroh	**104,7** „	**105,0** „	**100**	56,4
desgl. aufgeschl. mit 3½ %	88,8 „	161,5 „	182	88,9
„ „ „ 7 „	55,9 „	177,9 „	318	90,6
Erbsenstroh	**87,0** „	**91,4** „	**105**	49,6
desgl. aufgeschl. mit 3½ %	67,9 „	116,2 „	171	51,2
„ „ „ 7 „	58,3 „	136,6 „	234	60,3

Digitized by Google

	N-freie Extraktstoffe und Fett im Futter	N-freie Extraktstoffe, Fett u. Rohfaser verdaut	Auf 100 Teile C kommen Teile C + h	V. C. der Rohfaser
Rübsensamenstroh	75,6 „	61,1 „	81	29,1
desgl. aufgeschl. mit 3½ %	78,1 „	116,2 „	149	47,8
„ „ „ 7 „	57,6 „	112,1 „	195	50,0
Rapsstroh	73,3 „	51,4 „	70	24,3
desgl. aufgeschl. mit 3½ %	78,2 „	118,8 „	152	47,6
„ „ „ 7 „	56,9 „	118,3 „	208	48,3

Diese Ergebnisse sind zunächst eine Bestätigung der Stohmannschen Ansicht, daß nämlich eine Kompensation zwischen der Menge der stickstofffreien Extraktstoffe und dem zur Verdauung gelangenden Anteil der stickstofffreien organischen Substanz überhaupt durch den verschiedenen Verdaulichkeitsgrad der Rohfaser beeinflußt wird bezw. werden kann. Denn nur in zwei von den hier angeführten fünfzehn Fällen ist $C = C_1 + h$. Weiterhin sehen wir, daß die auf 100 Teile C entfallenden Teile $C_1 + h$ ganz regelmäßig mit der Verdaulichkeit der Rohfaser steigen.

Überblickt man alle bisher in dieser Richtung ausgeführten Untersuchungen, so muß man zu der Ansicht kommen, daß die Hennebergsche Theorie von der Kompensation des verdauten Anteiles der stickstofffreien organischen Substanz mit dem unverdauten Teil der stickstofffreien Extraktstoffe für die Rauhfutterstoffe keinesfalls immer so regelmäßig zutrifft, um hieraus bestimmte Schlußfolgerungen ziehen zu können. Das beweist ja auch schon die ganz erhebliche Einschränkung, die Stohmann macht und wodurch eigentlich die praktische Bedeutung der Hennebergschen Formel, wennschon sie auch in einer ganzen Reihe von Fällen stimmen mag, hinfällig wird. Hiernach kann auch nicht der etwaige Einwand etwas ändern, nämlich daß die Hennebergsche Formel nur auf die Weender-Rohfaserbestimmung zugeschnitten ist.

Es fragt sich nun aber weiterhin, wie liegen die Verhältnisse bei anderen als Rauhfuttermitteln? Es sei dies an einer Anzahl von Roggenkleien und Ölkuchen untersucht, deren Verdaulichkeit ebenfalls von uns durch Ausnützungsversuche ermittelt worden war. Roggenkleie I war eine Friedenskleie, Roggenkleie II eine solche, wie sie in den ersten beiden Kriegsjahren gewonnen wurde, und Roggenkleie III entsprach dem Typus der letzten Kriegskleien. Für jede der Roggenkleien galt, daß im Wege der Müllerei von dem betreffenden Getreide 65 bezw. 84 bezw. 94 % Mehl gezogen worden waren.

		N-freie Extraktstoffe und Fett im Futter	N-freie Extraktstoffe, Fett u. Rohfaser verdaut	Auf 100 Teile C kommen Teile $C_1 + h$	V C Rohfaser
Roggenkleie 65 %-Ende Nr.	I	202,0 g	179,7 g	89	59,4
„ 84 „ „ „	II	195,3 „	171,3 „	88	41,2
„ 94 „ „ „	III	168,5 „	98,2 „	58	55,5

Daß für die hier zugrunde gelegte Roggenkleie die Theorie nicht stimmen konnte, war von vornherein anzunehmen. Denn es handelte sich im vorliegenden Falle immer um Kleie gleicher Herkunft aber verschiedenen Ausmahlungsgrades. Infolge-

Digitized by Google

dessen erfuhren die Kleien eigentlich nur eine Änderung in Bezug auf den Gehalt der stickstofffreien Extraktstoffe an Roh- und verdaulichen Nährstoffen. Dieser betrug:

Roggenkleie	Nr. I	Nr. II	Nr. III
Rohnährstoffe	74,14 %	70,50 %	57,87 %
verdauliche Nährstoffe . . .	64,28 „	60,42 „	26,74 „

Es ergibt sich hieraus also, daß schon bei den ersten beiden Kleien nicht ganz soviel verdaut wurde, als dem analytisch ermittelten Gehalt an Extraktstoffen entspricht, während bei der Roggenkleie Nr. III, also derjenigen mit dem höchsten Ausmahlungsgrad, die Verdaulichkeit der in Rede stehenden Futterbestandteile eine noch größere Differenz ergab. Dies hängt natürlich mit dem größeren Gehalt der beiden ersten Kleien an leicht verdaulichen stickstofffreien Extraktstoffen zusammen.

Die gleichen Betrachtungen und Erwägungen mögen nun noch an einer Anzahl Ölkuchen angestellt werden.

	N-freie Extraktstoffe und Fett im Futter	N-freie Extraktstoffe, Fett u. Rohfaser verdaut	Auf 100 Teile C kommen Teile $C_1 + h$	V. C. der Rohfaser
Leindotterkuchen	72,3	74,0	102	34,8
Mohnkuchen br.	70,1	60,5	86	40,9
„ hell	80,5	84,0	104	91,0
Walnußkuchen gesch.	95,0	96,3	101	36,9
„ ungesch.	93,8	73,5	78	14,5
Bucheckernkuchen	98,7	60,3	61	21,3

Hiernach zeigen sich also auch bei den Ölkuchen große Abweichungen, denn die Hälfte der hier angeführten Fälle stimmt mit der Hennebergschen Kompensationstheorie überein, die andere Hälfte nicht. Für letztere kann zur Erklärung aber hier nicht einmal die Stohmannsche Ansicht herangezogen werden, wonach das Kompensationsverhältnis zwischen verdauter Rohfaser und unverdauten stickstofffreien Extraktstoffen von dem verschiedenen Verdaulichkeitsgrad der Rohfaser abhängig sein soll, denn dies trifft bei den hier angeführten Ölkuchen keineswegs immer zu.

Wie schon erwähnt, ist die Hennebergsche Theorie der Kompensation zwischen verdauter Rohfaser und unverdauten stickstofffreien Extraktstoffen von mir wieder aufgegriffen worden, weil ich hoffte, daß, wenn dieselbe tatsächlich auch nur einigermaßen richtige Werte lieferte, diese dann ein Maßstab zur Beurteilung des Aufschlußgrades von Stroh abgeben würde. Dies trifft leider nicht zu, wie überhaupt diese ganze Theorie nur zu recht zweifelhaften Resultaten führt und irgend welche Gesetzmäßigkeiten, wie sie Henneberg beobachtet haben will, doch nur sehr unregelmäßig bestehen.

Digitized by Google

Einiges über die agrarpolitischen Verhältnisse Holländisch-Ostindiens

Von Privatdozent Dr. Max Müller, vorm. Professor an der Kaiserl. japanischen Tohoku-Universität.

Es hieße Eulen nach Athen tragen, wenn ich die Bedeutung der ostindischen Kolonien für Holland des Langen und Breiten erörtern wollte. Die gewaltige kolonisatorische Aufgabe, die sich das kleine europäische Mutterland mit seinen ungefähr 58 mal größeren überseeischen Besitzungen gestellt hat, ist von ihm nicht nur in richtiger Weise angefaßt, sondern auch in ebenso richtiger und vorbildlicher Form gelöst worden. Allerdings sieht es sich auch heute noch immer vor neue, wichtige Fragen gestellt, deren Erledigung die intensivste Aufmerksamkeit und höchste sozialpolitische Gewandtheit der Regierung erfordert. Die Zeiten des ruhigen Besitzes, die sowohl für das Mutterland als auch für die Kolonien überaus fruchtbar waren, dürften vorbei sein.

Holländisch-Ostindien umfaßt insgesamt 1 915 451 qkm; von seinen vier Hauptinseln, Sumatra, Java, Borneo und Celebes, ist Java die bedeutendste, wenn auch bei weitem nicht die größte. Ihr Flächeninhalt beträgt nur 6,5 % der gesamten Kolonien. Dafür ist sie aber am dichtesten bevölkert, da von den 37,7 Millionen Einwohnern auf sie allein 28,6 Millionen entfallen.

Die Insel Java, die ich 1914/15 auf meiner Herreise von Japan zu bereisen und zu studieren Gelegenheit hatte, ist ehr vulkanisch und von außerordentlicher Fruchtbarkeit. Es finden sich dort zahlreiche erloschene und auch noch tätige Vulkane, unter letzteren den größten der Erde, der Smeroe. Die Insel ist sehr gebirgig, die verschiedenen Höhenlagen bedingen natürlich auch verschiedene Klimas. Das gleiche gilt von den übrigen Inseln des Archipels, und eben die ungewöhnliche Fruchtbarkeit des Bodens ist es, die die Bevölkerung von ganz Holl.-Indien in der Hauptsache auf Land- und Forstwirtschaft in Verbindung mit Tierzucht hinweist.

Ganz besondere Beachtung verdient die Landwirtschaft, da sie im Haushalte und Gemeindewesen der dortigen Eingeborenen, in dessen Zusammensetzung und Gestaltung zu seiner jetzigen Form der wichtigste Faktor gewesen ist. Ihr fällt das Hauptverdienst an der Blüte der Kolonien zu, deren Erhaltung auch in Zukunft von ihr abhängig sein wird.

Holl.-Ostindien erzeugt und exportiert hauptsächlich landwirtschaftliche und mineralische Produkte; der Import beschränkt sich auf Manufakturwaren. Der Wert seines Exportes während des Jahres 1912 z. B. belief sich auf, schlecht gerechnet, 239 Millionen mex. Dollars; davon wurden allein 70 % durch die Landwirtschaft aufgebracht, während 5 % auf Jagd- und Dschungelprodukte kamen. Diese Zahlen zeigen wohl klar genug, daß der Haupterzeuger in den Kolonien die Landwirtschaft ist, deren Wert wiederum in dem engen Zusammenarbeiten der drei Faktoren Klima, Scholle und menschliche Arbeit beruht.

Doch während in andern, weniger milden Ländern der Erde die Bewirtschaftung der Scholle als sorgenvolle, mühsame Fronarbeit erscheint, die die volle Menschenkraft in Anspruch nimmt, gibt es im Gegensatz hierzu in Holl.-Ostindien Gegenden,

Digitized by Google

in denen das alte Bibelwort: „Im Schweiße deines Angesichts sollst du dein Brot essen!" gleichsam Lügen gestraft wird, wo der Boden wie ein Freund oder Gehilfe oder auch Teilhaber der Menschenhand entgegenkommt und freiwillig den größten Teil der Arbeit auf sich nimmt. Er läßt sich seine Früchte nicht durch Kampf und Schweiß abringen, sondern stellt seine Kräfte freiwillig und ununterbrochen in den Dienst der Menschenhand. Meist bedarf es nur eines kleinen Anstoßes durch diese, um seine schöpferischen Kräfte zu wecken.

So groß auch der Reichtum des Archipels an Schätzen unter der Erdoberfläche ist, – sein größerer Reichtum liegt wohl oberhalb des Bodens, in der überaus günstigen Verbindung aller landwirtschaftlichen Bedingungen. Von Urwald und Dschungeln befreit, ist die Scholle ohne große Vorbereitung zur sofortigen Nutzung bereit und trägt reichliche Frucht. Die horizontale und vertikale Ausdehnung des Bodens befähigt ihn zum Erzeugen der verschiedenartigsten Gewächse, und es finden sowohl solche, die einen scharfen Wechsel von Nässe und Trockenheit, als auch solche, die hierin die größte Gleichmäßigkeit, und wiederum andere, die ein ausgesprochen feuchtes und kühles Klima verlangen, in den Kolonien ihren passenden Boden. Dabei sind eigentlich die Differenzen zwischen den Übergängen der horizontalen und vertikalen Bodenausdehnungen durchaus nicht scharf zu nennen, aber gerade diese allmählichen Übergänge, die den Boden hier charakterisieren, lassen einen weiten Spielraum für die Wahl seiner Bepflanzung und gestatten den Anbau der verschiedenartigsten Kulturgewächse.

Wenn trotzdem in den einzelnen Bezirken eine bestimmte Richtung in der Bebauung zum Vorschein kommt, so ist diese sicher auf Rechnung der lokalen Verhältnisse, der Gewohnheiten und traditionellen Eigentümlichkeiten der Bewohner zu setzen. Die Landwirtschaft in Holl.-Ostindien ist ein Produkt von Scholle und Klima, von Volkscharakter, Tradition und Gesetz.

In Hinsicht auf die beiden letztgenannten Faktoren bieten die Kolonien heute das Bild eines geordneten Staatswesens, das im Folgenden einer näheren Betrachtung unterzogen werden soll.

Die Begriffe von dem Recht auf die Scholle haben im Laufe der Zeiten in Holl.-Ostindien vielfach gewechselt, es lassen sich darin besonders drei Hauptperioden unterscheiden.

In der ersten herrschte die Vorstellung, daß innerhalb eines Gemeindewesens der einzelne niemals ein direktes Recht auf Grund und Boden besäße. In denjenigen Landstrichen des Archipels, wo die Einwohner gruppenweise, in meist feindlichen Stämmen, ohne Fürsten oder Oberhaupt lebten, wurde das Land unter diese Stämme verteilt. Der Anteil eines Stammes bildete nun aber durchaus nicht das freie Besitztum der Lebenden, worauf sie nach Gefallen schalten und walten konnten, sondern stellte vielmehr nur sozusagen das Erbteil ihrer Vorväter dar, das sie ganz nach deren Gewohnheiten und Sitten zu erhalten hatten. Die Ehrfurcht vor den Toten verbot also jede größere Veränderung. In anderen Gegenden jedoch, wo Fürsten herrschten, wurde Grund und Boden als diesen gehörig erachtet, es stand ganz in ihrem Belieben,

Digitized by Google

ihre Familienmitglieder, Beamten und Untergebenen mit dem Lande zu belohnen oder zu bezahlen an Stelle von Lohn oder Unterhaltung. Freies Umherziehen war dem Volke meist nicht erlaubt, und so entwickelte sich bald eine große Bodenständigkeit, die den einzelnen an seine Scholle band und ihn zwang, sie zwecks Gewinnung des eigenen Lebensunterhaltes und vor allem der Abgaben an den Lehnsherrn zu bearbeiten. Wie im ersten Falle die Verstorbenen, so standen hier die Fürsten zwischen den Lebenden und der Scholle, ein direktes Anrecht darauf konnte sich nicht ausbilden. Den Lebenden war einzig nur sozusagen der Nießbrauch nach ererbter Form während ihres Lebens gestattet. Eine Landwirtschaft aber, die nicht auf persönlichen Interessen, sondern nur auf engbegrenzten Pflichten gegen Tote oder Obrigkeit beruht, kann unmöglich vorwärtskommen. Die kurzsichtigen Landesgesetze dieser Periode hemmten jedes selbständige Streben und schlossen dem Fortschritt die Türen zu.

Dieser Periode absoluter Rechtlosigkeit der Bauern folgte dann die zweite, bessere, welche den Eingeborenen positive Rechte auf Landbesitz einräumte. Als nach Schluß der Napoleonischen Kriege die niederländische Oberhoheit auf dem ostindischen Archipel wiederhergestellt wurde, erhielten die Dörfer und angrenzenden Besitzungen weitgehende Rechte auf Grundbesitz und wurden nur zu einer jährlichen Abgabe an die Regierung und zur Einhaltung gewisser Vorschriften hinsichtlich der Nutzung des Landes angehalten. Die erste dieser Vorschriften verbot den Verkauf des Landes an Nichteingeborene bezw. jedes Verfügen darüber, das den Interessen Nichteingeborener diente. Die zweite Vorschrift verlangte die zwangsweise Bebauung und stellte frei, die jährliche Abgabe an die Regierung in Form von bestimmten Landesfrüchten zu zahlen, oder einen Teil der hiermit bebauten Ackerfläche zur Verfügung zu stellen. Zum besseren Verständnis dieser Vorschrift ist es angebracht, einen Rückblick auf die Tätigkeit der bekannten United East Indian Company zu werfen.

Die Unterwerfung eines Teils des Archipels durch diese Privatgesellschaft brachte vorerst keine andere Neuerung in die angetroffenen Verhältnisse, als daß sie das Gewonnene als ihr völliges Eigentum erklärte. In der ersten Zeit ihrer Wirksamkeit kümmerte sie sich jedoch absolut nicht um irgendwelche Landwirtschaft, sondern ging vielmehr einzig ihren Handelsinteressen nach. Indem sie von ihrem Grundbesitze Teile verkaufte oder verpachtete, schuf sie Privateigentümer in der Kolonie. Diese verpflichtete sie sich wieder durch allerlei Verbindlichkeiten zur Lieferung bestimmter Früchte und verfolgte unentwegt ihr Ziel, das Handelsmonopol für die ausführbaren Produkte des Archipels zu erlangen. Sie kaufte aber diese nicht nur den Grundbesitzern und eingeborenen Häuptlingen für einen von ihr selbst bestimmten Preis ab, sondern beanspruchte von letzteren auch noch sogenannte „Kontingente", d. h. bestimmte Jahresabgaben in Feldfrüchten.

Vor der Gründung dieser Gesellschaft hatte sich die Zahl der ausführbaren Landesprodukte hauptsächlich auf Muskatnüsse, Gewürznelken und Pfeffer beschränkt; durch ihre Bemühungen dehnte sie sich dann weiter auf Kaffee, Zucker, Baumwolle und Indigo aus. Leider aber beeinträchtigte das Streben nach dem Handelsmonopol das viel wichtigere Ziel nach Kolonisation, und die Landwirtschaft blieb links liegen.

Digitized by Google

Trotz dieser eigennützigen Hemmung jedoch hat die vereinigte Ostindische Gesellschaft das wenn auch unfreiwillige Verdienst, daß sie den Anreiz zum Anbau von neuen, wertvollen Handelsobjekten gab und dadurch den Weg mit pflastern half zum kommenden Aufschwung des Landes. Ihre reichen Produkte, die sie auf den Markt brachte, öffneten auch andern bald die Augen über die Kulturfähigkeit und Nutzungsmöglichkeiten dieses gesegneten Erdteiles. Der Weg, den diese Privatgesellschaft aus monopolsüchtigen Gründen einschlug, war bestimmt, in freie, großartige und allgemeinnützige Bahnen einzumünden.

Doch auch mit der Besitzergreifung des Archipels durch die Holländer wurde dieses Ziel noch lange nicht erreicht. Viele Jahre vergingen noch, ehe sich ein eigentlicher Aufschwung in der Landwirtschaft bemerkbar machte. Die ersten Zeiten der neuen Ära waren durchaus nicht neuen, liberalen Reformen günstig. Die Regierung konnte noch nicht auf die bisherigen Erträge der Monopole verzichten und behielt sie vorläufig bei. Später, als sich diese Monopole zu einem stetig wachsenden Gewinn für das Mutterland auswuchsen, mochte die Regierung sie erst recht nicht aufgeben, dehnte sie vielmehr noch so weit wie möglich aus. Während sie früher aber mehr eine willkürliche Maßregel des Eroberers darstellten, erhielten sie jetzt einen mehr gesetzlichen Charakter.

Das Monopolisierungssystem des Grund und Bodens beruhte auf dem Rechte der Regierung, Land an die Eingeborenen unter der Bedingung zu verleihen, daß sie dieses entsprechend bebauen und nutzbar machen sollten. Während sie auf der einen Seite den Eingeborenen das Recht auf das Land zugestand, behielt sie sich andererseits die Verfügung über die Erträge eines Teils dieses Landes selber vor. Hierdurch entstand zweierlei Art von Grundbesitz, er diente entweder dem Unterhalte des Eigentümers oder aber der Regierung, und das Verbot, an irgend jemand Land zu verkaufen oder zu verpachten, wirkte daher als Schutz der Eingeborenen gegen Fremde und ferner als eine Art Schutz der fiskalischen Interessen sowohl der Kolonien als auch des Mutterlandes. Das Verbot war außerordentlich dienlich zur Hebung der Landwirtschaft, denn da die Eingeborenen ihren Lebensunterhalt nur durch Bodennutzung erwerben konnten, waren sie direkt zum Bebauen gezwungen. Der Mangel an Eisenbahnen und die große Entfernung des Mutterlandes, die noch durch keinen Suezkanal verkürzt war, ließ den Export vieler Landesprodukte nicht zu, so daß alles nur zum eigenen Bedarf, mit Ausnahme kostbarer Gewürze, gebaut wurde. Aus diesem Grunde war die Regierung bemüht, das Land so zu verteilen, daß auf jeden Erwachsenen ein Teil kam. Soviel erwachsene Hände, soviele Teile.

Die Gewohnheit, alles Land als Eigentum der Herrscher oder der toten Stammesväter und daher als unverletzlich anzusehen, verhinderte hier in früheren Zeiten jede Entstehung und Förderung der abendländischen Idee vom eigenen Grundbesitz. Später, als die holländische Regierung die Eingeborenen zu freien Nutznießern des Landes machte, hätten diese wohl Gelegenheit gehabt, das Nutzungsrecht weiter zu einem Eigentumsrecht auszugestalten, zumal die Umstände hierzu gerade recht günstig waren. Die Leute waren aber noch nicht reif dazu, sondern hielten streng an der bisher geübten Regel fest: „Jedem das Seine!", d. h. seinen Landanteil, und im

Digitized by Google

Verfolg dieser Regel betrachteten sie sich jetzt mehr als zeitweilige Kostgänger ihres Landanteils, denn als Nutznießer eines erblichen Grundbesitzes. Es leuchtet wohl ein, daß diese Auffassung nicht ohne Einfluß auf die Entwicklung der Landwirtschaft blieb, die ihnen somit nicht als Beruf, als Hebel ihres sozialen, ökonomischen und kulturellen Fortschrittes erschien.

Infolgedessen war durch dieses neue System wenig für die Landwirtschaft gewonnen. Später, mit dem Ausbau der Verkehrswege und der Eisenbahnverbindungen besserten sich auch die Verhältnisse, und die Eingeborenen wurden direkt veranlaßt, außer den eigenen Bedarfsartikeln noch die mannigfaltigsten Versandfrüchte anzubauen, wie Kokosnuß, Kapok, Tee, Bohnen und Erdnüsse, um damit ihre heimischen Märkte zu versorgen. In den besten Teilen Javas beträgt heute der Verdienst pro Jahr und pro Acre (= 40,467a) an solchen Marktprodukten 35 mex. Dollar im Durchschnitt. In anderen Strichen ist er natürlich weit geringer und reicht oft selbst bei der sehr billigen Lebensweise der Eingeborenen kaum zum Unterhalte der Familie aus, und hier müssen nun die kleinen Nebeneinnahmen einsetzen, die sie durch den Verkauf von selbstgezüchtetem Geflügel und Hausgartenprodukten erzielen. Die Behauptung, daß sich die Landwirtschaft als eine Quelle des Reichtums für die Eingeborenen erweise, ist somit durchaus übertrieben, immerhin hat sie aber das Verdienst, die Bevölkerung ökonomisch unabhängig zu machen und sie, im Besitz von nicht ganz zwei Acres pro Familie, vor der Gefahr der Hungersnot zu bewahren, die ja sonst auf der östlichen Erdhälfte keine unbekannte Erscheinung ist.

Diese zweite Periode unter holländischer Oberhoheit war für die ausgesprochen agrarische Entwicklung der Kolonien entscheidend. Zwei Ziele wurden verfolgt: einmal sollte den Eingeborenen der Besitz ihres Landes erhalten bleiben und sie selbst sollten zu selbständigen Landwirten gemacht werden, andererseits sicherte sich die Regierung die Nutznießung eines Teiles des Eingeborenenbesitzes. Wie sie dies letztere Ziel zu erreichen versuchte, möchte ich im Folgenden schildern.

Zunächst suchte die Regierung mit allen Mitteln auf den ihr zur Nutznießung überlassenen Ländereien den Anbau von Kaffee, ferner die planmäßige Kultur von Tabak, Zuckerrohr, Tee usw. durchzusetzen und förderte die Verarbeitung dieser Produkte in marktgängige Ware in entsprechenden Fabriken. Auf diese Weise wurden private industrielle Unternehmungen gegründet, und zwar blühten diese umsomehr auf, je größere Ausdehnung die Regierungspflanzungen gewannen. Immer mehr faßten private Interessen Fuß, und die industriellen Unternehmungen übten einen wachsenden Einfluß auf die Landwirtschaft aus. Das bisherige agrarpolitische System hatte zwar die Nutzungsmöglichkeiten des Landes ins rechte Licht gesetzt, konnte sich selbst aber auf die Dauer nicht halten und mußte schließlich ganz aufgegeben werden, wodurch das Land nun ausschließlich privaten landwirtschaftlichen Unternehmungen überlassen wurde.

Mit dieser Bodenreform traten die Kolonien vor ca. 45 Jahren in die dritte Periode ein, in welcher sie sich noch gegenwärtig befinden. Sie erlaubt auf gesetzlichem Wege das Verpachten von nicht besetzten Landstellen an Privatunternehmungen und zwar auf eine Zeit bis zu 75 Jahren, ermöglicht auch die Pachtung von den

Digitized by Google

Eingeborenen gehörigem Landbesitz auf ein oder mehrere Jahre unter Kontrolle der Regierung. Das Verbot des Verkaufs an Nichteingeborene blieb erhalten. Somit ist immer nur eine kurze Nutzung des Eingeborenenbesitzes und auch nur bis zu einem Drittel des Gemeindewesens gestattet, unter der Bedingung, daß dieses immer wieder an seinen früheren Besitzer zurückfällt. Dadurch wird eine Vertreibung der Eingeborenen von ihren Feldern verhindert, und gleichzeitig kann der Grund und Boden intensiver und vielseitiger ausgenutzt werden, als es den Eingeborenen selbst möglich ist. Sowohl die langen, als auch die kurzen Verpachtungen an jedermann, an Einzelpersonen und an Gesellschaften sind gestattet, sofern sie unter holländischer Oberhoheit stehen. Sie sind verkäuflich und pfändbar und frei von Grundsteuer während der ersten zehn Jahre. Der Pächter genießt somit ganz gleiche Rechte wie der Eigentümer, vorausgesetzt, daß er die festgesetzte Jahrespachtsumme bezahlt. In letzter Zeit genehmigt die Regierung die Pachtverträge nur unter der Bedingung, daß sich der Pächter verpflichtet, innerhalb einer bestimmten Zeit einen bestimmten Teil des Pachtobjektes ordnungsgemäß zu bebauen.

Dieses Gesetz öffnete Tür und Tor für eine auf kapitalistischer Grundlage ruhende Landwirtschaft, die heute nach industriellen und wissenschaftlichen Gesichtspunkten betrieben wird. Während die früheren agrarpolitischen Verhältnisse dem ausgedehntesten Anbau von Kaffee, Tee, Zuckerrohr, Kakao, Indigo, Tabak, Gummi, Chinarindenbaum, Sisalhanf und vielen anderen Nutzpflanzen mehr oder weniger hinderlich waren, konnten sich diese Kulturen unter den neuen Verhältnissen ungehindert entfalten, und der Erfolg blieb nicht aus. Heute ist Java und halb Sumatra mit großen kapitalistischen Pflanzungen übersät; die sogenannte Europäische Landwirtschaft umfaßt jetzt allein fünfviertel Millionen Acres, von welchen zwei Drittel langfristig und ein Drittel kurzfristig verpachtet sind. Der ganze Wert des jährlichen Exportes wurde 1913 auf rund 160 Millionen Dollar geschätzt.

Diese landwirtschaftliche Bodenreform zeitigte zwei verschiedene Ergebnisse, und zwar das System der Eingeborenen und das der Europäischen Landwirtschaft. Die erstere begnügt sich mit der Bebauung kleinster Landanteile, entsprechend der Zahl der erwachsenen Gemeindeglieder. Letztere arbeitet mit sehr großen Flächen, bis zu tausend und mehr Acres, mit großem Kapital, industriellen Anlagen und geschulten Arbeitern. Das in den europäischen landwirtschaftlichen Unternehmungen festgelegte Geld wird auf 500 Millionen Dollar geschätzt, und die Zahl der weißen Angestellten und Arbeiter beträgt ca. 10 000.

Diese zwei Kulturen stehen mit zwei andern, die besonders von der Gestaltung des Bodens abhängig sind, im engsten Zusammenhange, nämlich mit den Tiefland- und Höhenkulturen, welche wiederum in zwei verschiedene Kulturen, nämlich in jährlich wechselnde und in viele Jahre bestehende, sog. perennenierende zerfallen.

Die Tieflandkulturen erhalten ihren Charakter hauptsächlich durch die ausgedehnten Bewässerungsanlagen. Obgleich sich diese nicht allein im Tieflande, sondern auch auf vielen Hochebenen, ja sogar auf höheren Gebirgsebenen befinden, und andererseits manche Tieflandflächen der Bewässerung unzugänglich sind, so wird doch, ganz allgemein betrachtet, den Tieflandpflanzungen durch die Bewässerung ein besonderer Stempel aufgedrückt. Überall da, wo sich Bewässerungsanlagen mit Vorteil an-

Digitized by Google

bringen lassen, findet man vorzugsweise solche Kulturen, die gegen Trockenheit wenig widerstandsfähig sind, wie z. B. Reis, Zuckerrohr, Tabak, Mais, Bohnen, Erdnüsse usw. Andererseits gestatten solche Anlagen eine fortgesetzte Bepflanzung, und sobald die eine Kultur abgeerntet ist, wird bereits der Boden für eine andere, verschiedenartige vorbereitet. Bei diesem Wechsel der verschiedenartigsten Früchte bleibt der Boden in bester Verfassung, behält seine natürliche Fruchtbarkeit, und das verfügbare, viele Nährstoffe mit sich führende Wasser wird während des ganzen Jahres zweckentsprechend ausgenutzt. Auf diese Weise werden jährlich mindestens zwei, zuweilen auch drei Ernten erzielt.

Diese Kulturen verlangen ein gründliches Pflügen und Eggen des Bodens nach einer jeden Ernte, die mit Wasser gesättigten Reisfelder müssen außerdem vor dem Anbau einer neuen Kulturpflanze gründlich ausgetrocknet und durchlüftet werden. Die Bodenbeschaffenheit solcher Bewässerungsanlagen ist der Anwendung von Maschinen mehr oder weniger hinderlich, und so kommt es, daß sie einen verhältnismäßig sehr hohen Aufwand menschlicher Arbeitskräfte verlangen.

Außer diesen obengenannten Kulturen kommen im Tieflande noch andere, mehr Trockenheit vertragende Pflanzungen vor, wie Erdnüsse, Cassava, Kastorbohnen, Baumwolle usw. Von den perennierenden Arten findet man hier auch Kokosnüsse, Pfeffer, Kapok, Muskat u. a. m., obwohl ja diese letzteren auch auf den Hochlande gedeihen. Die Grenzen der Trockenheit zwischen Tief- und Hochlandskulturen sind eben sehr wenig strenge gezogen.

Die bekanntesten, auf den Hochlande vorkommenden Pflanzen sind Kaffee, Tee, Chinarindenbaum, Pfeffer, Muskatnuß, Gewürznelken, Kakao, Kokastrauch usw. Sie wachsen auf unbewässerten Bergabhängen in Höhen zwischen 1000 und 7000 Fuß überm Meeresspiegel und zwar Tee und Chinarindenbaum in den höchsten Bezirken, die übrigen in milderen Regionen. Die am meisten Früchte tragenden Pflanzen werden besonders dort gebaut, wo eine ausgiebig starke Regenperiode mit einer länger anhaltenden Trockenheit abwechselt.

Der Wert dieser verschiedenen Kulturen liegt entweder in ihren Früchten, Blättern, Wurzeln, Stengeln oder auch in ihrer Rinde oder dem von ihnen gelieferten Bauholze. Es werden gebaut: ihrer Früchte wegen Reis, Mais, Bohnen, Erdnüsse, Kokosnüsse, Muskatnüsse, Gewürznelken, Kaffee, Kakao und Kapok; ihrer Blätter wegen Tee, Tabak, Sisalhanf, Kokastrauch; ihrer Wurzel wegen Cassava und Süßkartoffel; ihres Stengels wegen Zuckerrohr; ihrer Rinde wegen Gummibaum, Chinarindenbaum; ihres Holzes wegen Tiekholz. Diese verschiedenen Kulturen beanspruchen natürlich eine grundverschiedene Anbauungsweise und Pflege. Letztere besteht, besonders in den feuchten Gegenden, in einem ununterbrochenen Kampfe gegen Unkräuter, die unausgesetzt den Boden überziehen und jede Kultur zu vernichten drohen, und gegen die ständigen Gefahren durch Tiere und zahlreiche Pflanzenkrankheiten.

Somit erfordert die Landwirtschaft hier ein großes Maß von Arbeit und Aufmerksamkeit, umsomehr, als ja nur Menschenhände in Betracht kommen. Die Arbeiterfrage ist daher außerordentlich wichtig. Nun ist überall außerhalb Java ein dreijähriger Arbeitskontrakt gültig; auf Java selbst aber, wo doch die Landwirtschaft ihre größte

Digitized by Google

Ausdehnung gefunden hat, sind keine Dienstverträge erlaubt. Hier muß sich die Landwirtschaft ihre Arbeitskräfte selbst auf dem Arbeitsmarkt besorgen, und jeder Arbeiter kann nach seinem Belieben die Arbeit aufnehmen oder niederlegen. In dem dichtbevölkerten Tieflande ist die Arbeiterfrage weniger brennend als im schwach bewohnten Hochlande; sie wird durch besondere soziale Maßnahmen, wie Errichtung von Arbeiterbörsen und Meldestellen auf den einzelnen Farmen wesentlich erleichtert.

Die technischen und wissenschaftlichen Fragen auf landwirtschaftlichem Gebiete werden unaufhörlich durch experimentelle und wissenschaftliche Forschungen zu lösen versucht für welche zahlreiche Spezialinstitute errichtet worden sind Die Ernteerträge der sog. Europäischen Kultur werden soweit als möglich in Zucker-, Tee- Gummi-, Kakao-, Faser-, Reis-, Öl- und anderen Fabriken veredelt, um sie für den Export fertig zu machen. Diese Veredelung vollzieht sich meist in der Nähe des Produktionsortes, wobei die vorhandenen Wasserkräfte nach Möglichkeit ausgenutzt werden. Wo irgend angängig, wird dabei Ersparnis der Menschenkräfte angestrebt.

Während die landwirtschaftlichen Produkte der Eingeborenen auf den heimischen Märkten Abgang finden, versorgt die sog. Europäische Landwirtschaft den Auslandsmarkt. Diese beiden Kulturmethoden in Holl.-Indien geben den Kolonien ihr heutiges Gepräge. Sie sind in jeder Hinsicht sehr verschieden von einander, haben weder dieselben Ziele noch dieselben Methoden, auch nicht die gleiche gesetzliche Basis und den gleichen Markt. In der Hauptsache jedoch, nämlich sowohl den Eingeborenen als auch dem Abendlande eine unschätzbare Stütze hinsichtlich der täglichen Lebensbedürfnisse zu sein, erfüllen sie beide den gleichen Zweck.

Im Rückblick auf alles Vorhergesagte möchte man daher, nicht nur im Interesse Hollands und seiner Kolonien, sondern auch in dem der Allgemeinheit wünschen, daß es sich noch lange des ungestörten Besitzes derselben erfreuen und fortfahren möge, seine dort gestellten Kulturaufgaben mit dem gleichen Erfolge wie bisher zu lösen.

Allgemeine Rundschau.

Pflanzenzucht.

Beiträge zur Frage der Individual- und der Immunitätszüchtung bei der Kartoffel liefert Dr. **E. Baumann** in einer in den Landw. Versuchsstationen, 68. Bd., Heft III, veröffentlichten Arbeit, die Versuchsergebnisse, die mit den Sorten „Auf der Höhe" und „Industrie" erzielt sind, auswertet. Die wissenschaftlichen und methodischen Ergebnisse der Untersuchungen faßt Baumann folgendermaßen zusammen:

1. Allgemeine wissenschaftliche Ergebnisse. Die Sorten Industrie und Auf der Höhe ließen sich durch einmalige Trennung in vegetative Linien derart zerlegen, daß diese Formen in ihren morphologischen Eigentümlichkeiten und in der durchschnittlichen jährlichen Leistungsfähigkeit bereits so etwas Einheitliches darstellen, daß die jährlichen Schwankungen gegenüber den großen individuellen bei der Industrie fast vollständig, bei der Auf der Höhe auch, aber in geringerem Maße zurücktreten.

Ebenso charakteristisch sind die durchschnittlichen Stärkegehalte. Der Ertragsfähigkeit wie auch dem Stärkegehalt kommen ein hoher Grad von Vererbbarkeit zu, was besser als aus jeder variationsstatistischen Rechnung auf Grund der graphischen Darstellungen zu erkennen ist. Aus der graphischen Darstellung sowohl, wie auch aus Durchschnittsberechnungen ist zu ersehen, daß der Stärkeertrag

Digitized by Google

in direkter Beziehung zum Stockertrag steht. Hierbei nimmt der Stärkegehalt sowohl bei Auf der Höhe wie bei Industrie mit zunehmender Ertragshöhe im Mittel wie in den äußeren Grenzen, teilweise aber mit starken Unregelmäßigkeiten, ab. Die Ursache hierfür liegt in der Beeinflussung der Ertragsfähigkeit durch Krankheiten, was deutlich aus den graphischen Darstellungen, besonders bei Auf der Höhe, zu ersehen ist.

Diese annähernd gegensinnige Beziehung von Stockertrag und Stärkegehalt ergibt sich aus dem Verhältnis von Knollengröße zur Knollenzahl. Je größer die Knollenzahl, um so geringer das Knollengewicht und um so höher der Stärkegehalt. Hierbei macht sich auch der das Gewicht der einzelnen Knolle vermindernde Einfluß erblicher Blattkrankheiten geltend, unter Umständen in Verbindung mit einer geringen Konzentration des Stärkegehalts.

Die beiden Sorten werden in ganz verschiedenem Maße von äußeren Einwirkungen beeinflußt. Dies äußert sich in der recht hohen Beständigkeit der Erträge bei der Industrie gegenüber der Unbeständigkeit bei Auf der Höhe. Dieses Verhalten erklärt sich aus der verschiedenen Reaktionsfähigkeit der betreffenden Sorte auf äußere, insbesondere klimatische Verhältnisse und ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Erkrankungen und äußert sich im durchschnittlichen Verhalten der Linien. Jedoch sind die großen Unterschiede in der Ertragsfähigkeit der Linien selber in erster Linie durch verschiedene Anfälligkeit für oder Widerstandsfähigkeit gegen Blattkrankheiten bedingt.

Die Unterschiede in der Ertragshöhe der Linien sind teilweise morphologisch bedingt durch das Verhältnis von Knollenzahl und Knollengröße, zum erheblichen Teil erklären sich die Mindererträge durch das Vorhandensein von erblichen Krankheiten, insbesondere von Blattrollkrankheit (Industrie und Auf der Höhe), von Kräuselkrankheit (Industrie), von chlorotischen Erscheinungen, die sich besonders 1917 bemerkbar machten bei beiden Sorten, von Mosaik bei der Industrie, endlich bei Auf der Höhe ganz besonders durch die verschiedene Widerstandsfähigkeit gegen die Phytophthora. Die Einwirkungen sind im Durchschnitt in den Erträgen recht deutlich erkennbar. Ob diese Krankheiten als Erscheinungen des Abbaus zu betrachten sind, ist nicht besonders untersucht. Die geringen relativen Veränderungen, denen die durchschnittliche Ertragsfähigkeit der Linien zu einander unterliegt, lassen jedoch darauf schließen, daß die genannten Krankheiten die Hauptursache für den sogen. Abbau darstellen.

2. Ergebnisse für die Praxis der Züchtung. Aus Obigem ergibt sich von selber der große Erfolg, der bereits durch einmalige Auslese gesunder, im Durchschnitt der Jahre leistungsfähiger Linien erzielt werden kann. Damit ist aber nicht gesagt, daß nicht weitere Linientrennung dieses Ergebnis noch sicherer stellen würde. Die einzelnen Sorten dürften sich aber in Bezug auf die Möglichkeit, durch Linientrennung noch einen erheblichen Fortschritt zu erzielen, gegenüber dem Erfolg der ersten Auslese gesunder, widerstandsfähiger und dadurch leistungsfähiger Individuen, ganz verschieden verhalten. Bei Auf der Höhe z. B. dürfte infolge erkennbarer starker Variabilität weitere Linientrennung von wesentlich besserem Erfolg begleitet sein gegenüber dem ersten Erfolg einer einmaligen Auslese, als bei Industrie.

Die Technik der Züchtung durch Nachweis ihres Fortschrittes dürfte dadurch an Sicherheit gewinnen, daß man neben Individualzüchtungen dem mehrjährigen Vergleichsanbau des in vegetative Linien getrennten Ausgangsmaterials herlaufen läßt. Es ist dieses Verfahren jedem Züchter zu empfehlen.

3. Praxis der Sortenprüfung. Bei der Sortenprüfung hat es bekanntlich seine Schwierigkeiten, auf die Ursachen der häufig so wechselnden Erscheinungen in der Ertragsfähigkeit und Ausgeglichenheit näher einzugehen. Die Ursache hierfür liegt meistens darin, daß im Einzelfalle oft schwer zu sagen ist, ob Veränderungen in der Ertragsfähigkeit neuer Linien auf deren verschiedene Reaktionsfähigkeit auf Boden und Witterung allein zurückzuführen sind, oder ob es sich bei vielen von ihnen um ihre morphologische und physiologische Konstitution an und für sich, insbesondere auch um erbliche Krankheiten handelt. Die Möglichkeit einer Einschätzung besteht ja immerhin, wenn man beispielsweise verschiedene Bestände der gleichen Herkunft miteinander vergleichen kann, wie das z. B. bei Saatenanerkennungen häufig der Fall ist. Die Absaat bietet aber für diese Art Vergleich schon wieder eine Komplikation, da in diesem Falle bereits der bei der Kartoffel als bedeutsam einzuschätzende Einfluß des Bodens mitwirken kann.

Digitized by Google

Diesen Schwierigkeiten gegenüber stellt die angegebene Methode einen Übergang zwischen Sortenprüfung und eigentlicher Züchtung dar. Sie dürfte in den Fällen mit besonderem Erfolge anzuwenden sein, in denen es sich darum handelt, ein Bild von der Variabilität einer Sorte zu bekommen, oder durch das „Deutsche Verfahren der Veredelungszüchtung" eine Sorte auf der Höhe zu halten, oder in einer Richtung zu verbessern. In diesem Falle wird die angewendete Methode in einfachster Weise Aufschluß geben. Derartige Untersuchungen an wenigstens 100 Individuen einer Sorte, an verschiedenen Orten, aber nach einheitlichen Gesichtspunkten mehrere Jahre durchgeführt, würde ohne einen schwierigen Versuchsapparat recht gut ein Bild von den Ursachen der Leistungsfähigkeit einer Sorte und ihrer sonstigen augenscheinlichen Unterschiede geben.

Das Verfahren ist außerdem einfach und kann für zahlreiche Sorten ohne Schwierigkeit durchgeführt werden. Zu sehen ist bei solchen Untersuchungen nur darauf, daß die Zahl der Individuen so groß ist, daß die hauptsächlichsten Formen und Kombinationen von Erscheinungen, möglichst auch ihre Häufigkeit dadurch getroffen werden.

Es erscheint zur Klärung der so wichtigen Sorten- und Züchtungsfrage recht zweckmäßig, einmal diese Methode auf zahlreiche der verbreitetsten Sorten planmäßig, zunächst auf die Reihe von 5 Jahren anzuwenden. Nachdem man sich nun doch dahin verständigt hat, daß es wichtiger ist, gute Sorten auf der Höhe zu halten, oder bedingt brauchbare nach der Seite ihres Mangels zu verbessern, scheint es bis zur planmäßigen Durchführung dieses Grundsatzes nur ein kleiner Schritt zu sein. Man verlange von dem mehr dem praktischen Ziele zustrebenden Züchter nicht alles, die Verbindung des Versuchsanstellers, des Physiologen und Praktikers, man unterstütze ihn vielmehr durch geeignete Vorarbeit, z. B. in dem angedeuteten Sinne. Hierbei wird es sich bald herausstellen, ob eine Zucht noch in höherem Maße variiert, welche Konstanz sie aufweist, wie sie auf die äußeren Verhältnisse, insbesondere das Klima, reagiert, welchen Grad von Vererbbarkeit einzelne Krankheitserscheinungen aufweisen usw. Eine derartige Prüfung geht natürlich weiter als die übliche Methode der Sortenprüfung, kann sie aber nicht ersetzen.

4. Besonderes Ziel züchtungswissenschaftlicher Untersuchungen bei der Kartoffel. Das Verfahren kann auch noch weiter ausgebaut werden zu einem besonderen System wissenschaftlicher Untersuchungen. Diese haben zunächst nicht in der Hauptsache das Vererbungsproblem, überhaupt die Fragen der Genetik ausschließlich, sondern die Kartoffelpflanze in ihrer Gesamtheit zu berücksichtigen, ihren morphologischen Bau, ihre physiologischen Verhältnisse, z. B. die Art des Wachstums von der Keimung bis zur Reife, also den Kraft- und Formenwechsel. Dazu kommen dann noch die sonstigen ökologischen Verhältnisse, wozu sowohl die normalen (Akklimotisations-) wie pathologischen Anpassungserscheinungen (Krankheiten) zu rechnen sind. Derartige Untersuchungen werden, je nach der Eigenart des sich mit ihnen Beschäftigenden, eine verschiedene Gestaltung annehmen, gleichwohl aber können sie in eine Form geleitet werden, die auf ein praktisches, die Einzeluntersuchung wie deren Gesamtergebnis unterstützendes Ergebnis hinführen muß. Die eigentliche Züchtungswissenschaft (nicht Vererbungswissenschaft) hat sich hierbei nicht in erster Linie mit der Vererbbarkeit irgend eines, oft dazu noch morphologisch oder physiologisch sehr entlegenen Merkmals zu befassen, sondern mit der Gesamtperiodizität der Pflanze, die sich in der morphologischen Form wie in der großen Wachstumsperiode äußert. Die großen Unterschiede in der Periodizität der Kartoffel weisen besonders darauf hin.

Ihre Bedeutung liegt insbesondere auf ökologischem Gebiet. Die Zeit stärksten Knollenwachstums liegt bei den verschiedenen Sorten verschieden. Je nachdem nun hierbei günstige Lebensbedingungen, insbesondere Niederschlagsmengen gegeben sind, wird der Ertrag von dieser erblich bedingten Periodizität beeinflußt, was auch für die Beurteilung von Sorten wichtig ist. Nur durch Berücksichtigung dieser Beziehungen ist es auch möglich, echte Korrelationen von scheinbaren zu unterscheiden. Äußere Einwirkungen, auch Krankheiten, können und werden sich vielfach in dem Sinne der Einfügung in Korrelationen äußern, sodaß Korrelationen erscheinen, die auf ganz verschiedenen Ursachen beruhen. Daher heben Korrelationsprüfungen nach der üblichen Methode der Variationsstatistik auf Grund der Häufigkeit nur einen bedingten Wert. Hier kann auch unter Anwendung des „Gesetzes der großen Zahl" kein befriedigenderer Erfolg erzielt werden, als das bis jetzt auf Grund dieser Methode der Fall war. Schon die einfachste Form der graphischen Darstellung leistet für die Erkenntnis von Durchschnittsverhalten und Abweichungen mehr als die variationsstatistische Methode. Es erscheint auch sinnlos

Digitized by Google

eine Rechenmethode, die sich einzig auf Häufigkeit stützt, zur Erforschung von Ursachen anzuwenden. Die „Methode" ergibt sich ausschließlich auf Grund folgender Überlegung: Jedes Individuum (einer Population oder mehr oder minder reinen Linie) ist beeinflußt durch mehr oder minder zahlreiche Faktoren. Unter einer genügend großen Zahl werden sich immer mehrere finden, die in den maßgebenden Faktoren gleich, in einem aber verschieden sind. Durch Differenzierung kann dieser Faktor gefunden werden. Je zahlreicher diese Faktoren sind, umso größer muß natürlich auch die Zahl der notwendigen Gleichungen zur Lösung der Unbekannten sein. Graphisch kommt man bei Zusammenwirken mehrerer Unbekannter besser zum Ziel unter Anwendung der Methode der Schnittkurven. Selbst der einfachste Fall, nämlich die bloße Prüfung der Variabilität eines im übrigen gleich bleibenden Materials unter dem Einfluß mehrerer Faktoren kann besser graphisch behandelt werden als durch die Ermittlung der Variabilitätswerte, weil auf graphischem Wege Abweichungen mit einem Blick rascher, und häufig auch in ihren Beziehungen erkannt werden. Verfasser will damit nicht gesagt haben, daß die Methode der Variationsstatistik nicht in bestimmten Fällen zweckdienlich angewendet werden kann; bis jetzt wurde sie nur zu oft mehr als Dekoration als zur Prüfung der Zuverlässigkeit von Ergebnissen angewendet. Das geht schon daraus hervor, daß sie unter Verhältnissen angewendet wurde, unter denen sie sinngemäß überhaupt nicht angewendet werden kann, z. B. bei nur ein paar Einzelbestimmungen jeder Gruppe. In diesem letzteren Falle leistet der individualisierende auf sichere eigene Beobachtungen sich stützende Vergleich mehr als obige Rechenmethode.

Ausstellungen.

Die Wanderausstellung der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft, die als die erste seit Kriegsbeginn vom 16. bis 21. Juni 1921 in Leipzig-Thonberg, in der Nähe des Völkerschlachtdenkmals, veranstaltet werden wird, wird, abgesehen von Pferden, Rindern, Schafen und Schweinen, die aus naheliegenden Gründen noch nicht wieder an einer Ausstellung teilnehmen können, alle Gruppen enthalten, die in Friedensjahren das Interesse der Besucher erweckt haben. Außer durch Ziegen wird die deutsche Kleintierzucht, die heutzutage die besondere Aufmerksamkeit des Volkswirtes erfordert, mit Geflügel, Kaninchen, Fischen und Schäferhunden vertreten sein. Eine umfangreiche Beschickung ist in den Gruppen der landwirtschaftlichen Erzeugnisse zu erwarten. Außer Saatgetreide Hackfrüchten, Futtergewächsen und Spinnpflanzen wird der deutsche Tabakbau, die Moorkultur, der Obst- und Gemüsebau, Milch- und Bienenwirtschaft und vieles andere zur Stelle sein. Auch das Siedlungswesen und die wissenschaftliche Darstellung versprechen eine hervorragende Beteiligung. Nicht minder erschöpfend wird das landwirtschaftliche Maschinenwesen auf der Ausstellung vertreten sein. Die Hauptprüfungen der Düngerstreuer und Kartoffelsichter sind zur Zeit bereits in die Wege geleitet. Ebenso werden die an der Hauptprüfung für Kleindrillmaschinen und für Bodenbearbeitungsgeräte des Obstbaues beteiligten Maschinen auf der Ausstellung vorgeführt werden. Aber auch sonst ist eine große Zahl von Maschinen- und Geräteneuheiten zu erwarten

Literatur.

Kellner, Dr. O., weil. Geh. Hofrat und Professor, Vorstand der Versuchsstation Möckern. **Grundzüge der Fütterungslehre.** Sechste, vermehrte und verbesserte Auflage, herausgegeben von Dr. **G. Fingerling,** Professor, Vorstand der Versuchsstation Möckern. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis kart. 14 *M*.

Die Kellnerschen Grundzüge der Fütterungslehre haben wesentlich dazu beigetragen, den modernen Anschauungen der Fütterungslehre Eingang in den weiteren Kreisen der Landwirte zu verschaffen. Die vom Nachfolger des verstorbenen Verfassers in der Leitung der Versuchsstation Möckern besorgten neuen Auflagen des Buches haben eine Vereinfachung des Textes erfahren, um die Einführung des Buches in landwirtschaftlichen Schulen zu fördern, im übrigen aber die Eigenart des Kellnerschen Werkes gewahrt. In der neuesten Auflage ist Fingerling auf die Erfahrungen des Krieges in einem besonderen Kapitel eingegangen; er vertritt die wohl allgemein geteilte Anschauung, daß die meisten Ersatzfuttermittel, die uns die Kriegsnot beschert hat, wieder verschwinden werden,

Digitized by Google

ohne eine fühlbare Lücke zu hinterlassen. Die Einsäuerung in Silos und Gärbehältern ist eingehender behandelt. Eine tunlichst weite Verbreitung des wertvollen Buches ist im Interesse der praktischen Ausnutzung der Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschung Kellners und seiner Schüler gerade in heutiger Zeit besonders wünschenswert.

Böhme, Dr. phil. Gustav, weil. Preuß. Ökonomierat und Direktor der landw. Winterschule zu Görlitz. **Landwirtschaftliche Sünden.** Fehler im Betriebe. Neunte Auflage, herausgegeben von Dr. phil. **Th. Wölfer,** Direktor der staatlichen Ackerbauschule Dargun i. Meckl. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis geb. 15 ℳ.

Es gibt wenige Bücher, die sehr wichtige Fragen des landwirtschaftlichen Betriebes in einer so frischen, unterhaltenden Weise belehrend behandeln, wie das Böhmesche Buch „Landwirtschaftliche Sünden". Es ist deshalb nicht überraschend, daß das anspruchslose Werk sich in acht Auflagen einen sehr weiten Leserkreis unter den praktischen Landwirten, für die es bestimmt ist, gewonnen hat. Die von Dr. Wölfer besorgte Neuauflage wahrt die Eigenart des Buches in vollstem Maße; Veraltetes ist ausgemerzt und Neues trefflich eingefügt, sodaß das Buch den zeitigen Verhältnissen bestens angepaßt ist. Außer den praktischen Landwirten möchten wir das Buch besonders auch den jüngeren Landwirtschaftslehrern, die sich mit der Wirtschaftsberatung befassen und Vorträge in landwirtschaftlichen Vereinen halten müssen, wärmstens empfehlen.

Wölfer, Dr. Th., Direktor der staatlichen Ackerbauschule mit Seminar in Dargun i. M., Redakteur der Nordd. Landw. Ztg. **Landwirtschaftliche Betriebslehre.** Zweite, neubearbeitete Auflage. Mit einer lithographischen Tafel. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis 8 ℳ (+ 25 % Teuerungszuschlag).

Die landwirtschaftliche Betriebslehre im Schulunterricht anziehend zu gestalten, gelingt nur dem Lehrer, der ein nicht gewöhnliches Lehrtalent besitzt und es versteht, die betriebswirtschaftlichen Grundsätze so zu entwickeln, daß sie sich auf Verhältnisse aufbauen, die dem Schüler bekannt sind oder ihm nahe gebracht werden können. Wölfer hat es in dem in zweiter Auflage vorliegenden Unterrichtsbuche vorzüglich verstanden, eine Anleitung zu geben, wie der Unterricht diesen Anforderungen gerecht wird; es ist uns kein Schulbuch bekannt, das in ähnlich zweckmäßiger Weise die Betriebslehre behandelt. Es sei allen Lehrern bestens empfohlen.

Stutzer, Dr. A., in Godesberg. **Futtersilos und Silagefutter,** bereitet in Türmen, Gruben und Kasten. Zweite, neubearbeitete Auflage. Mit 13 Textabbildungen. (Landw. Hefte, herausgeg. von Prof. Dr. L. Meßling, Heft 26/26 a). Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey, 1920. Preis 3,20 ℳ.

Bei der heutigen Futtermittelknappheit findet die Futterkonservierung durch Silos immer weitere Aufnahme. Ist doch der Silo eine vortreffliche Futtersparbüchse, mit deren Hilfe man mehr Vieh als bisher ernähren kann. Alles, was auf den Feldern wächst, läßt sich zu Silagefutter verarbeiten. Die Vorteile, Herstellung und Füllung der Silos, Behandlung und Verfütterung der Silage werden anschaulich in Wort und Bild beschrieben, sodaß sich der Landwirt in dem Hefte über die Vorteile dieser Futterbereitung gut unterrichten kann.

v. Wenckstern, Prof. Dr. H., Generalsekretär der Landwirtschaftskammer für das Herzogtum Oldenburg. **Das neue Süßpreßfutterverfahren in Silos** mit selbsttätiger Preßvorrichtung. Eine wertvolle Ergänzung der Dürrheubereitung. Zweite, umgearbeitte Auflage. Mit 14 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920.

Das vorliegende Buch hat in seiner ersten Auflage ganz wesentlich dazu beigetragen, dem Süßpreßfutterverfahren in Silos in Deutschland die Beachtung zuzuwenden, die es insbesondere in der jetzigen wirtschaftlichen Lage unseres Vaterlandes verdient. Die neue Auflage berücksichtigt alle inzwischen gemachten Erfahrungen und Beobachtungen und in der Literatur niedergelegten begründeten Urteile über das neue Verfahren und hat infolgedessen in einzelnen Abschnitten Veränderungen und Erweiterungen erfahren. Neu eingefügt ist ein Kapitel über die Umwandlung von minderwertigen Gräsern und Pflanzen zu geschmackvollem und bekömmlichem Futter und neugestaltet sind die Angaben über die Baukosten und die Rentabilität, entsprechend den inzwischen noch gestiegenen Arbeits-

Digitized by Google

kosten und Materialpreisen. Unzweifelhaft ist dem behandelten Verfahren ein sehr großer Wert für weite Gebiete unseres Vaterlandes beizumessen und überall kann es eine wirtschaftlich bedeutungsvolle Ergänzung der Dürrheubereitung sein. Möge auch die zweite Auflage des v. Wendlernschen Buches Vielen Anregung geben, sich mit dem Süßpreßfutterverfahren in Silos vertraut zu machen.

Winkel, Dr. Max. **Die Lupine** und ihre Bedeutung für Landwirtschaft und Volksernährung. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis 6 ℳ (+ 25 % Verlagsteuerungszuschlag).

Ein Buch, das den Einflüssen des Krieges und seiner Folgen seine Entstehung verdankt das der Lupine, die nach des Verfassers Ansicht „bisher in der Landwirtschaft nur untergeordnete Bedeutung hatte", die ihr zukommende Stellung in der Landwirtschaft, Volkswirtschaft und für die Volksernährung verschaffen soll. „Man hat erkannt", und zwar erst jetzt, so führt der Verfasser aus „daß die Lupine auch auf stickstoffarmen, mageren Böden zu gedeihen vermag, daß sie ihm sogar Nährstoffe zuführt und wichtig für die Auswahl der Fruchtfolge ist, daß sie gerade in der jetzigen, an Stallmist armen Zeit, eine landwirtschaftlich rationell zu züchtende Pflanze ist, daß sie an Fett und Eiweiß reiche Samen hervorbringt, und daß sie berufen ist, in Zukunft eine der wichtigsten landwirtschaftlichen Kulturpflanzen zu werden, kann man aus ihr doch nicht nur eiweißreiches Futter und Nahrung, sondern auch das Öl gewinnen, Kaffee-Ersatz, Faserstoffe, Alkohol, Pflanzenschädlingsbekämpfungsmittel u. a. wichtige Dinge herstellen." Derartige Schiefheiten der Ansichten finden sich in dem Buche nicht vereinzelt und zeigen, daß es wohl besser gewesen wäre, wenn der Verfasser, der sich im „Kriegsernährungsamt" und nunmehr im „Institut für Landwirtschaft und Volksernährung" mit den Fragen der Lupinenentbitterung und -verwertung befaßt hat, diese in seinem Buche allein behandelt und sich auf das landwirtschaftliche Gebiet nicht begeben hätte.

Kißling, Dr. Richard, in Bremen. **Handbuch der Tabakkunde, des Tabakbaues und der Tabakfabrikation** in kurzer Fassung. Vierte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 100 Textabbildungen. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis geb. 38 ℳ (und die üblichen Teuerungszuschläge).

Das im Jahre 1889 zum erstenmale erschienene Handbuch kam 1919 in dritter Auflage heraus und daß kaum ein Jahr später eine 4. Auflage nötig wurde, ist einmal ein Beweis für die Zunahme des Interesses für den Bau und die Verwendung des Tabaks, dann aber auch ein Zeichen dafür, daß das Kißlingsche Handbuch dem Bedürfnis weiter Kreise der Tabakinteressenten entspricht. Es bringt tatsächlich alles Wissenswerte über die Chemie des Tabaks, über den Tabakbau, die Trocknung und Fermentation, die Tabakfabrikation und über den Tabakgenuß und kann als Nachschlagebuch bestens empfohlen werden.

Stutzer, Dr. A., Geh. Regierungsrat, Professor, Godesberg. **Düngekalk.** Ein Mahnruf zur Verwendung von Kalk bei dem jetzigen großen Mangel an anderen Düngemitteln. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin. 1920. Preis 5,60 ℳ (+ 25 % Verlegerteuerungszuschlag).

Bei dem großen Mangel an Düngerstoffen sind wir zur Zeit vorzugsweise darauf angewiesen, die im Ackerboden noch befindlichen Reste von Phosphorsäure, Stickstoff und Kali, die aus Düngungen herrühren, nutzbar zu machen, den Boden chemisch gewissermaßen zu öffnen, ihn aufzuschließen, und zwar durch Kalk. Von dieser Erwägung ausgehend, hat Professor Stutzer vorliegendes Schriftchen verfaßt, in dem er die verschiedenen Arten von Düngekalk nach Zusammensetzung und Verwendung leichtverständlich behandelt.

Jahn, Universitätsprofessor Dr., Leipzig. **Das Knaulgras** (Dactylis glomerata L.). (Arbeiten der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft. Heft 305.) Berlin, Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft 1920. Preis für Mitglieder 7 ℳ; im Buchhandel (Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin) 14 ℳ.

In langjährigen sorgfältigen Arbeiten und Beobachtungen hat der Verfasser das Material für die vorliegende Monographie eines unserer wertvollsten Futtergräser beschafft, die dem Leser einen klaren Einblick in die morphologischen und biologischen Verhältnisse dieses Grases gewährt und ihm über Samenbau, Futterbau und Züchtung Auskunft geben kann. Nach Darstellung des Systematischen und Geschichtlichen, sowie der Verbreitung wird eine sorgsame Gestaltsbeschreibung gebracht

Digitized by Google

und dann werden behandelt: Lebensweise (Keimung, weitere Entwicklung), Anbau- und Futterwert, Ansprüche an Klima, Boden und Düngung, Wachstumsstörungen, Herkünfte, Samenbau, Futterbau und Züchtung. Eine Reihe guter Abbildungen sind beigegeben. Die wertvolle Arbeit kann nicht allein praktischen Nutzen allen gewähren, die sich mit Gräserzüchtung und Anbau befassen, sie kann auch als Muster für ähnliche monographische Darstellungen gelten. In der Sorgfalt der Ausführung und Klarheit der Darstellung schließt sie sich würdig den früheren Arbeiten des Verfassers über den Flughafer und besonders über den Hafer an.

Goldschmidt, Prof. Dr. Richard, Mitglied des Kaiser Wilhelm-Instituts für Biologie. Berlin-Dahlem. **Der Mendelismus.** In elementarer Darstellung. Mit 15 Textabbildungen. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis 6 ℳ (+ 25 % Teuerungszuschlag des Verlegers).

Der Verfasser gibt in dem angezeigten Hefte eine elementare Darstellung der Mendelschen Vererbungslehre, die sehr geeignet ist, alle, die sich mit dieser wichtigen Grundlage der modernen Vererbungswissenschaft beschäftigen wollen, verhältnismäßig leicht in den interessantesten Zweig der modernen Biologie einzuführen.

Honcamp, Prof. Dr. F., Direktor der landw. Versuchsstation zu Rostock i. Mecklenburg. **Die Stickstoffdünger,** ihre wirtschaftliche Bedeutung, Gewinnung und Zusammensetzung, sowie ihre Anwendung in der Landwirtschaft. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920.

Die Entwicklung der Stickstoffindustrie, der es erfreulicherweise gelungen ist, in verhältnismäßig kurzer Zeit den Stickstoffbedarf der Landwirtschaft vollständig zu decken, hat zu einer Umgestaltung des Stickstoffdüngermarktes geführt, die dem Landwirte gewisse Schwierigkeiten verursacht: die Zahl der stickstoffhaltigen Düngemittel ist groß geworden und ihre Zusammensetzung ist eine weit mannigfaltigere als früher. Daraus erwachsen Unsicherheiten sowohl beim Ankauf wie bei der Verwendung, die nur durch genaue Kenntnis der Eigenart der verschiedenen Stickstoffdünger beseitigt werden können. Etwas einfacher werden sich diese Verhältnisse in absehbarer Zeit für den Landwirt gestalten, da die Fabriken sich erfreulicherweise auf die Herstellung einiger Düngerarten beschränken wollen. Immerhin ist es sehr wichtig, daß sich der Landwirt über die Eigenart der Fabrikate unterrichtet, um bei ihrem Ankauf und bei ihrer Anwendung Fehler und Verluste zu vermeiden. Dazu will das Honcampsche Buch helfen, das eine kurze und allgemeinverständliche Darstellung der Gewinnung und Herstellung, sowie der Zusammensetzung und der besonderen Eigenschaften der Stickstoffdünger gibt und sowohl den Einkauf, die Aufbewahrung und das Mischen wie auch die Anwendung der Stickstoffdünger in der Landwirtschaft ausgiebig behandelt, sodaß sich der Landwirt sehr leicht und sicher über alle ihn auf diesem Gebiete interessierende Fragen unterrichten kann.

von Öttingen, Burchard. Oberlandesstallmeister. **Grundzüge der Pferdezucht** für Züchter und Landwirte. Mit 27 Textabbildungen und 16 Rassebildern auf 10 Tafeln. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis geb. 26 ℳ (+ 25 % Verlagsteuerungszuschlag).

Der Wiederaufbau der durch den Krieg stark geschädigten deutschen Pferdezucht nimmt naturgemäß das Interesse weitester Kreise in Anspruch und von Berufenen und leider nicht selten auch von Unberufenen werden die verschiedensten Ratschläge zur Erreichung des im allgemein volkswirtschaftlichen, besonders aber auch landwirtschaftlichen Belange liegenden Zieles erteilt. Sehr beachtenswert sind die Gedanken, die v. Öttingen in dem angezeigten Buche entwickelt. Er geht von dem Grundsatz aus, daß wir vielfach billigeres Pferdematerial aus dem Osten in unsere Landwirtschaft und auch in andere Betriebe einstellen und dafür wertvollere und teurere Pferde eigener Zucht, auch Zuchtmaterial, ausführen müssen. Um das zu erreichen, muß jede Provinz mehr als früher die Zuchten bevorzugen, die auf ihrer Scholle gedeihen. Dazu sind allgemeine Kenntnisse über die verschiedenen Pferderassen und deren Aufzuchtart und Ernährung erforderlich. Diese Kenntnisse zu vermitteln, ist die Aufgabe, die sich der Verfasser gestellt hat. Er behandelt in den verschiedenen Abschnitten 1. die Rassen des Pferdes, 2. seine Ernährung, 3. die Vererbung, 4. die Beurteilung und Haltung des Zuchtmaterials und endlich 5. die Beurteilung und Haltung der Fohlen. Dabei sind alle rein wissenschaftlichen Fragen und statistischen Unterlagen fortgelassen und in allen Abschnitten sind die notwendigen besonderen Maßnahmen für die Zuchten, in denen die Mutterstuten gleichzeitig

Digitized by Google

alle landwirtschaftlichen Arbeiten verrichten müssen, ausführlich behandelt. Die Ausstattung des Buches ist gut, insbesondere die Wiedergabe der Rassebilder.

Graebner, Prof. Dr. Paul, Custos am Botanischen Garten der Universität Berlin, Dozent an der Universität und der Höheren Gärtnerlehranstalt. **Lehrbuch der nichtparasitären Pflanzenkrankheiten.** Mit 244 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis geb. 43 ℳ (+25 % Verleger-Teuerungszuschlag).

Die nichtparasitären Krankheiten der Kulturgewächse treten in so vielen Formen auf und erscheinen häufig trotz verschiedener Ursachen in ihren Einwirkungen auf das Äußere der Pflanzen so gleichartig, daß gute Beobachtungsgabe und reiche Erfahrung nötig sind, um sie richtig zu erkennen und ihre wahren Ursachen festzustellen, deren Beseitigung oder Milderung allein zur Gesundung der Pflanzen führen kann. In dem Sorauerschen Handbuche der Pflanzenkrankheiten gibt der umfangreiche I. Band eine Zusammenstellung sehr zahlreicher nichtparasitärer Pflanzenkrankheiten und läßt schon rein äußerlich die Bedeutung der hier in Betracht kommenden Erscheinungen zutage treten. Das vorliegende Buch will als Lehrbuch das Wichtigste des umfangreichen Gebietes darbieten und jedem Gärtner, Botaniker oder Naturbeobachter Gelegenheit geben, ein Auge für die Krankheiten und Schwächezustände zu bekommen, die ohne Parasiten hervorgerufen werden. Nach einer Einleitung werden in den 6 Hauptabteilungen behandelt: Krankheiten, herbeigeführt durch ungünstige Bodenverhältnisse, Luftfeuchtigkeit und Luftbewegung, Wärme und Licht, Wunden, schädliche Gase und Flüssigkeiten und enzymatische Krankheiten. Die zahlreichen guten Abbildungen, die teils dem Sorauerschen Handbuche, teils anderen Quellen entstammen, oder selbst beschafft sind, erhöhen den Wert des Buches sowohl als Lehrbuch wie als Nachschlagewerk; für letzteren Zweck ist es auch durch sein umfangreiches Sachregister recht gut geeignet.

Rüsberg, Dr. F. **Einführung in die analytische Chemie.** Erster Teil: **Theorie und Gang der Analyse.** Mit 15 Abbildungen im Text. Zweiter Teil: **Die Reaktionen.** Mit 4 Abbildungen im Text. (Aus Natur und Geisteswelt. 524. u. 525. Bändchen.) Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin. Preis jedes Bändchens kart. 2,80 ℳ (+ 100 % Verlegerteuerungszuschlag).

Die beiden Bändchen der bekannten Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt" sind bestens geeignet, den Anfänger mit den Grundtatsachen der qualitativen analytischen Chemie vertraut zu machen und ihn in den Stand zu setzen, eine gewisse Fertigkeit in der praktischen Ausführung chemischer Analysen zu erwerben. In dem ersten Bändchen werden die Grundlagen und der systematische Gang der Analyse behandelt, während das zweite Bändchen sich mit den Reaktionen, den analytisch wichtigen Eigenschaften der chemischen Stoffe beschäftigt, also eine Ergänzung des ersten Bändchens insoweit ist, als die Ausführung der systematischen Analyse notwendig die Kenntnis der Reaktionen voraussetzt; eine Beschreibung der zur Anstellung der Reaktionen benötigten Reagentien ist im zweiten Bändchen der Besprechung der Reaktionen vorausgeschickt. Das Ganze kann dem Anfänger auf dem Gebiete der analytischen Gebiete gute Dienste leisten und auch dem Erfahreneren als Nachschlagebuch behilflich sein.

Speitkamp, Prof. Heinrich. **Physik in Küche und Haus.** Zweite Auflage. Mit 54 Abbildungen im Text. (Aus Natur und Geisteswelt. 478. Bändchen.) Verlag und Druck von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin 1920. Preis kart. 2,80 ℳ (¼ 100 % Teuerungszuschlag des Verlags.)

Das aus Vorträgen des Verfassers in den Akademischen Kursen der Stadt Düsseldorf entstandene Bändchen bringt zunächst die allgemeinen Grundlagen der Physik in gemeinverständlichster Weise und schließt daran in sehr geschickter und ansprechender Art die Besprechung der physikalischen Vorgänge, die uns in Küche und Haus entgegentreten. Wir empfehlen das mit vielen erläuternden Abbildungen versehene Buch unsern Lesern bestens.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler, Jena.
Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.
Druck der Buchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Digitized by Google

Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

69. Jahrgang. 1./15. November 1920. Heft 21/22.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

Versuche mit einem Gemisch von Thomasmehl und schwefelsaurem Ammoniak (Thomasammoniakphosphatkalk). Von Prof. Dr. E. Haselhoff . . . . . S. 401

Über die Bedeutung der Bildung von Schichten in Ton- und Bodentrübungen für die mechanische Bodenanalyse. Von E. Ungerer. S. 409

Ein Stickstoffdüngungsversuch mit Tabak. Von Prof. E. Blanck und Assistent Fr. Preiß-Tetschen-Liebwerd . . . . . S. 416

Verhandlungen der 42. (ordentliche) Hauptversammlung des Verbandes landwirtschaftl. Versuchsstationen im Deutschen Reiche zu Marburg (Lahn) am 18. September 1920 . S. 427

Allgemeine Rundschau . . . . . S. 433

Mitteilungen der landw. Versuchsstation in Harleshausen.

Versuche mit einem Gemisch von Thomasmehl und schwefelsaurem Ammoniak (Thomasammoniakphosphatkalk).

Von Prof. Dr. E. Haselhoff.

Vor längeren Jahren haben die Deutschen Thomas-Ammoniak-Phosphatkalkwerke von Storsberg und Luther einen als Thomas-Ammoniak-Phosphatkalk bezeichneten Dünger aus schwefelsaurem Ammoniak und Thomasmehl hergestellt. Ich habe damals in dieser Zeitschrift [1]) darüber berichtet und kam auf Grund der ausgeführten Versuche zu dem Schluß, daß selbst bei kurze Zeit dauernder Lagerung des Düngers Verluste an Stickstoff entstehen, die Haltbarkeit des Düngers mithin nicht günstig ist und darum der Ankauf dieses Düngergemisches nicht angeraten werden kann. Ich habe damals aber darauf hingewiesen, daß man in einem solchen Dünger der neben Stickstoff in einer für die Pflanzen leicht aufnehmbaren Form die Phosphorsäure in schwerer löslicher Form enthält, eine für manche wirtschaftlichen Verhältnisse wertvolle Bereicherung des Düngermarktes sehen könne und deshalb ein Erfolg in der Herstellung des genannten Düngergemisches nicht ohne praktische Bedeutung sei. Als ich dieses sagte, war die heutige Lage des Düngermarktes, insbesondere der Mangel an Phosphorsäuredünger nicht vorauszusehen: heute wird man allein schon um die sparsame Anwendung und die sichere Ausnützung der Phosphorsäure zu ermöglichen, von solchen Gemischen kaum Gebrauch machen. Trotzdem muß es befriedigen, feststellen zu können, daß die weiteren Versuche, durch Vermischen mit Thomasmehl und schwefelsaurem Ammoniak ein haltbares Düngergemisch herzustellen, mit Erfolg durchgeführt sind. Noch vor dem Kriege ist von der Gewerkschaft „Deutscher Kaiser" ein Verfahren, das mir nicht näher bekannt geworden ist, gefunden, nach dem aus den genannten beiden Düngemitteln ein Gemisch hergestellt wird, das nach allen Richtungen hin die Erwartungen erfüllt hat.

[1]) 1906, 55; 257.

Digitized by Google

Das mir im April 1914 von der Gewerkschaft „Deutscher Kaiser" übersandte Düngergemisch enthielt: 8,55 % Gesamtstickstoff; davon waren 7,85 % in Form von Ammoniak vorhanden; ferner 7,05 % Gesamtphosphorsäure, von der 6,45 % oder 91,5 % in Prozenten der Gesamtphosphorsäure zitronensäurelöslich waren und 12,14 % Kalk. Dieser Dünger lagerte in einer Holzkiste, die lose bedeckt in einer Scheune ohne besondere Vorsichtsmaßregeln aufbewahrt wurde, sodaß die Luft ungehindert zutreten konnte; die Aufbewahrung war also jedenfalls eine solche, daß sie in der Praxis mindestens ebensogut, wenn nicht besser geschehen kann. Die Untersuchung des so aufbewahrten Düngers nach mehr als einem Jahre im Sommer 1915 ergab: 8,18 % Gesamtstickstoff mit 7,39 % Stickstoff in Form von Ammoniak, 6,60 % Gesamtphosphorsäure, davon 6,12 % oder 92,7% in Prozenten der Gesamtphosphorsäure zitronensäurelöslich. Es hat also während der Aufbewahrung eine erhebliche Abnahme an Stickstoff und Phosphorsäure stattgefunden. Leider ist bei der ersten Untersuchung der Feuchtigkeitsgehalt nicht bestimmt worden, sodaß der Nachweis, ob die Ursache dieses verminderten Stickstoff- und Phosphorsäuregehaltes in einem veränderten Wassergehalt der Düngermischung zu suchen ist, nicht direkt geführt werden kann. Nun kann ein Verlust an Phosphorsäure durch Verflüchtigung nicht entstehen; der bei der zweiten Untersuchung festgestellte geringere Gehalt kann nur durch einen veränderten Wassergehalt infolge Aufnahme von Wasser aus der Luft herbeigeführt sein. Dasselbe kann zunächst, wenigstens zum Teil, auch beim Stickstoff der Fall sein; immerhin wäre es hier aber nicht ausgeschlossen, daß ein anderer Teil durch Verflüchtigung von Ammoniak verloren gegangen wäre. Wenn letzteres der Fall gewesen ist, muß auch das Verhältnis zwischen Gesamt- oder zitronensäurelöslicher Phosphorsäure und Gesamt- oder Ammoniakstickstoff in der gelagerten Mischung ein anderes geworden sein, als es in dem frischen Mischdünger war. Wenn man diese Berechnung durchführt, so findet man, wenn von der Gesamtphosphorsäure ausgegangen wird, daß gegenüber dem in der gelagerten Mischung festgestellten Gehalt an Gesamt- und Ammoniakstickstoff von 8,18 und 7,39 % sich ein Gehalt dieser Stickstoffverbindungen von 8,00 und 7,35 % berechnet; geht man von der zitronensäurelöslichen Phosphorsäure aus, so sind die entsprechenden Zahlen 8,11 und 7,45 %. Wenn man als zutreffend annimmt, daß der Unterschied nur durch den verschiedenen Feuchtigkeitsgehalt der beiden Mischdünger hervorgerufen wird, dann läßt sich aus ihrem verschiedenen Phosphorsäuregehalt eine Zunahme an Feuchtigkeit in dem gelagerten Mischdünger von 6,4 % berechnen und hiervon ausgehend berechnet sich in dem gelagerten Mischdünger für denselben Feuchtigkeitsgehalt wie in dem frischen Dünger der Gehalt an Gesamtstickstoff auf 8,74 % (statt 8,55 % in dem frischen Dünger) und 7,89 % Stickstoff in Ammoniakform (statt 7,85 % in dem frischen Dünger). Hieraus dürfen wir schließen, daß ein nennenswerter Stickstoffverlust nicht stattgefunden hat: es muß also eine solche Bindung des Ammoniaks bezw. Isolierung des Ammoniakstickstoffs bei der Herstellung des Mischdüngers erreicht sein, daß die Haltbarkeit des Düngers sichergestellt ist. Um diese letztere noch besonders zu prüfen, wurde der Mischdünger teils für sich allein, teils im Gemisch mit Lehm oder Sandboden mit dem ursprünglichen Feuchtigkeitsgehalt und nach Zusatz von 10 % Wasser in eine Gasleitungsflasche gebracht und nun 3 Stunden mit längerer

Digitized by Google

Unterbrechung nach jeder Stunde Luft durchgeleitet; die abgesogene Luft wurde durch titrierte Schwefelsäure geführt und hierin das etwa aus dem Dünger fortgeführte Ammoniak bestimmt. Die Versuchsbedingungen waren für einen Verlust des Düngers an Ammoniak so günstig, wie sie in der Praxis kaum vorkommen dürften. Die bei diesem Versuche festgestellten Stickstoffverluste waren folgende:

	Bei ursprüngl. Wassergehalt			Nach Zusatz von 10% Wasser		
	a	b	Mittel	a	b	Mittel
100 g Mischdünger	0.0032 %	0.0025 %	0 0028 %	0.0070 %	0.0080 %	0.0075 %
100 g „ + 100 g Sandboden	0 0060 %	0.0054 %	0.0057 %	0.0148 %	0.0159 %	0.0153 %
100 g „ + 100 g Lehmboden	0.0029 %	0.0026 %	0.0028 %	0.0232 %	0 0236 %	0.0234 %

Diese Stickstoffverluste sind nicht erheblich; die Ergebnisse zeigen, daß, wenn der Dünger für sich trocken lagert, wie es bei der Düngeraufbewahrung die Regel sein soll, die Verluste am geringsten und so klein gewesen sind, daß sie bei der gewöhnlichen Düngeruntersuchung nicht zum Ausdruck kommen. Die Verluste nehmen bei größerem Feuchtigkeitsgehalt des Düngers zu, besonders beim Vermischen des Düngers mit Boden; dieses Verhalten ist aber eher günstig für die Wirkung des Düngers zu beurteilen als umgekehrt. Ein solches Vermischen mit Boden kommt für die Aufbewahrung nicht in Frage, wohl aber bei der Anwendung des Düngers und hier wird das etwa frei werdende Ammoniak von dem Boden festgehalten, sodaß ein Verlust an Stickstoff nicht eintreten kann, besonders nicht, wenn es sich um so geringe Mengen handelt, wie nach diesen Versuchen anzunehmen ist. Wir dürfen daher in diesen Versuchsergebnissen eine Bestätigung der obigen Darlegungen sehen und sagen, daß das hier vorliegende Gemisch von schwefelsaurem Ammoniak und Thomasmehl eine solche Beschaffenheit hat, daß unter gewöhnlichen wirtschaftlichen Verhältnissen bei der Aufbewahrung kein Verlust an Stickstoff eintreten wird. Auch haben die oben angegebenen Gehaltszahlen für den Gehalt an zitronensäurelöslicher Phosphorsäure in der ursprünglichen und in der länger als ein Jahr gelagerten Mischung ergeben, daß in der Löslichkeit der Phosphorsäure keine nachteilige Veränderung eingetreten ist, eher kann man das Gegenteil annehmen, denn in Prozenten der Gesamtphosphorsäure hat die Zitronensäurelöslichkeit der Phosphorsäure in der ursprünglichen Mischung 91,5 %, in dem gelagerten Dünger 92,7 % betragen, ist also wenn auch nicht erheblich, so doch etwas gestiegen.

Mit diesem Düngergemisch und zwar sowohl mit dem ursprünglichen wie mit dem gelagerten Dünger, wurden Vegetationsversuche in Gefäßen ausgeführt: der gelagerte Dünger diente nachher auch noch zu einem Parzellenversuche. Zu den Gefäßversuchen wurden Gefäße von 700 qcm Oberfläche benützt, die 22 kg Lehmboden und 25 kg Sandboden faßten. Die Zusammensetzung dieser Versuchsböden war, auf Trockensubstanz berechnet, folgende:

Digitized by Google

	Lehmboden	Sandboden
Organische Substanz (Glühverlust)	3,40 %	1,26 %
mit Stickstoff	0,114 %	0,026 %
Mineralstoffe	96,60 %	98,74 %
mit Kalk	0,412 %	0,144 %
„ Magnesia	0,697 %	0,216 %
„ Kali	0,117 %	0,024 %
„ Phosphorsäure	0,076 %	0,033 %

Die Düngung mit Stickstoff betrug 0,5 g, mit zitronensäurelöslicher Phosphorsäure und Kali je 1 g. Kali wurde in allen Versuchsreihen gleichmäßig als Grunddüngung gegeben und blieb die erste Versuchsreihe ohne Beigabe dazu. In der zweiten Versuchsreihe wurde die Phosphorsäure durch Thomasmehl und der Stickstoff durch schwefelsaures Ammoniak getrennt gegeben. In der dritten und vierten Versuchsreihe wurden Stickstoff und Phosphorsäure durch das Thomasmehlammoniaksalzgemisch gegeben; dabei wurde in der dritten Reihe der gesamte Bedarf an Phosphorsäure durch dieses Gemisch gedeckt und der fehlende Stickstoff durch schwefelsaures Ammoniak ersetzt, während in der vierten Reihe der notwendige Stickstoff durch das Düngergemisch gegeben und die fehlende Phosphorsäure durch Thomasmehl hinzugefügt wurde. Wir würden daher in der dritten Reihe die Phosphorsäure nur aus dem Thomasmehlammoniaksalzgemisch, in der vierten Reihe den Stickstoff nur aus diesem Gemisch haben, sodaß diese Reihen für die Prüfung der Wirkung dieser Nährstoffe entsprechend in Frage kämen. Die Durchführung der Versuche war die übliche.

Im ersten Versuchsjahre, in welchem das ursprüngliche Düngergemisch verwendet wurde, waren Sommergerste und Sommerweizen, denen Senf folgte, die Versuchsfrüchte. Aufgang und Entwicklung der Pflanzen waren in allen Versuchsreihen gleichmäßig und gut; später trat bei Sommerweizen etwas Befall ein. Die Pflanzen wurden kurz vor der Reife geerntet. Die Erträge an lufttrockener Substanz waren für je 1 Gefäß in g folgende im Mittel von je 4 Gefäßen:

Versuchsreihe	Ertrag an Sommerweizen g	Ertrag an Senf g	Ertrag an Gesamt g	Mehrertrag gegenüber Grunddüngung g	Mehrertrag gegenüber Grunddüngung, wenn Ertrag der getrennten Gabe beider Dünger = 100
a) Lehmboden					
1	11.8	2.9	14.7	—	—
2	14.2	7.4	21.6	6.9	100
3	18.4	8.3	26.7	12.0	174
4	14.6	7.6	22.2	7.5	109
b) Sandboden					
1	3.2	0.6	3.8	—	—
2	11.1	0.9	12.0	8.2	100
3	14.9	5.0	19.9	16.1	196
4	12.3	1.2	13.5	9.7	118

Digitized by Google

Versuchsreihe	Ertrag an Sommergerste g	Ertrag an Senf g	Ertrag an Gesamt g	Mehrertrag gegenüber Grunddüngung g	Mehrertrag gegenüber Grunddüngung, wenn Ertrag der getrennten Gabe beider Dünger = 100
a) Lehmboden					
1	18.0	2.5	20.5	—	—
2	19.4	5.1	24.5	4.0	100
3	22.7	11.0	33.7	13.2	332
4	19.3	6.4	25.7	5.2	130
b) Sandboden					
1	5.7	0.5	6.2	—	—
2	15.7	0.7	16.4	10.2	100
3	18 6	4.6	23.2	17.0	166
4	16.5	0.8	17 3	11.1	108

Diese Ergebnisse zeigen deutlich die günstigere Wirkung der Thomasmehlphosphorsäure und des Ammoniakstickstoffs in dem Gemisch als bei getrennter Gabe der beiden Düngemittel. Auffallend ist, daß die Erträge in der Reihe 3 überall erheblich besser sind, als in der Reihe 4. Da die Nährstoffmengen überall dieselben sind, so kann die Ursache der Verschiedenheit der Erträge nur in der Form, in der die Nährstoffe gegeben sind, gesucht werden. Nun ist in der Versuchsreihe 3, um dem Boden die erforderliche Phosphorsäuremenge zuführen zu können, etwa die dreifache Menge des Düngergemisches verwendet worden, als in der Reihe 4 (15,6 g gegen 5,85 g), daneben in letzterer Reihe noch 4,5 g Thomasmehl zum Ausgleich der noch fehlenden Phosphorsäure. Es liegt daher die Annahme nahe, daß die günstigeren Erträge in der Reihe 3 auf die bessere Wirkung der Nährstoffe in dem Gemisch zurückzuführen sind.

Die Untersuchung der Ernten ergab für die sandfreie Trockensubstanz an Stickstoff und Phosphorsäure folgende Werte für die mittleren Erträge:

Versuchsreihe	A. Versuchspflege: Weizen — Senf				B. Versuchspflanze: Gerste — Senf			
	Weizen		Senf		Gerste		Senf	
	Stickstoff %	Phosph.-Säure %	Stickstoff %	Phosph.-Säure %	Stickstoff %	Phosph.-Säure %	Stickstoff %	Phosph.-Säure %
a) Lehmboden								
1	2.82	0.81	1.98	0.61	3 96	0.97	1.90	0.51
2	3.49	0.79	1.44	0.59	4.00	0.99	2 13	0.73
3	3.29	0.94	1.45	0.60	3 85	0.89	2.18	0 72
4	3.29	0.81	1.63	0.62	4.03	0.96	1.91	0.79
b) Sandboden								
1	2.88	0.58	2.79	0.92	2.92	0.67	1.91	0.61
2	2.48	0.67	2.53	0.79	2.88	0.68	1.66	0.78
3	2.42	0.80	2.40	0.75	2.81	0.83	1.43	0.77
4	2.38	0.70	2.44	0.66	2.83	0.78	1.91	0.71

Digitized by Google

Daraus berechnen sich folgende Gesamtmengen an Stickstoff und Phosphorsäure in der Ernte:

Versuchsreihe	Weizen		Senf		In der Ernte im ganzen		Nach Abzug von Stickstoff u. Phosphorsäure in der Grunddüngung		Von 100 Teil. Stickst. u. Phosphorsäure in der Düngung sind in d. Ernte zurückerhalt.	
	Stickstoff g	Phosph.-Säure g	Stickstoff g	Phosph.-Säure g	Stickstoff g	Phosph.-Säure g	Stickstoff g	Phosph.-Säure g	Stickstoff	Phosphorsäure
a) Lehmboden										
1	0.333	0.096	0.057	0.018	0.390	0.114	—	—	—	—
2	0.496	0.112	0.107	0.044	0.603	0.156	0.213	0.042	42.6	4.2
3	0.605	0.173	0.120	0.050	0.725	0.223	0.335	0.109	67.0	10.9
4	0.480	0.118	0.124	0.047	0.604	0.165	0.214	0.051	42.8	5.1
b) Sandboden										
1	0.092	0.019	0.017	0.006	0.109	0.025	—	—	—	—
2	0.275	0.074	0.023	0.007	0.298	0.081	0.189	0.056	37.8	5.6
3	0.360	0.119	0.120	0.038	0.480	0.157	0.371	0.132	74.2	13.2
4	0.293	0.086	0.029	0.008	0.322	0.094	0.213	0.069	42.6	6.9
	Gerste									
a) Lehmboden										
1	0.718	0.176	0.048	0.013	0.766	0.189	—	—	—	—
2	0.776	0.192	0.109	0.038	0.885	0.230	0.119	0.041	23.8	4.1
3	0.873	0.202	0.240	0.079	0.113	0.281	0.347	0.092	69.4	9.2
4	0.778	0.185	0.122	0.051	0.900	0.236	0.134	0.047	26.8	4.7
b) Sandboden										
1	0.166	0.038	0.010	0.003	0.176	0.041	—	—	—	—
2	0.452	0.107	0.012	0.005	0.464	0.112	0.288	0.071	57.6	7.1
3	0.523	0.154	0.066	0.035	0.589	0.189	0.413	0.148	82.6	14.8
4	0.467	0.129	0.015	0.006	0.482	0.135	0.306	0.094	61.2	9.4

Wir haben in der Ausnutzung von Stickstoff und Phosphorsäure dasselbe Bild, wie in der Wirkung der Düngemittel auf den Ertrag. Im allgemeinen dürfen wir aus diesen Zahlen folgern, daß in der Wirkung auf den Ertrag und in der Ausnützung der Nährstoffe das Thomasmehlammoniaksalzgemisch der getrennten Gabe von Thomasmehl und schwefelsaurem Ammoniak in der einen Versuchsreihe (4) gleich, in der anderen Reihe (3) aber überlegen gewesen ist.

Im folgenden Jahre wurden die Versuche mit dem in der anfangs angegebenen Art gelagerten Düngergemisch wiederholt. Gefäße, Boden, Düngung und Versuchsanordnung waren dieselben wie früher. Als Versuchspflanzen dienten zunächst wieder Sommerweizen und Sommergerste. Aufgang und Entwickelung der Pflanzen waren auch hier wieder gleichmäßig und gut; Störungen durch Pflanzenkrankheiten traten nicht ein. Die Pflanzen wurden kurz vor der Reife, nachdem die Nährstoffaufnahme als beendet gelten konnte, geerntet. Im Herbst wurde der Boden gelockert,

Digitized by Google

blieb dann aber stehen und wurde erst im folgenden Frühjahr wieder besäet und zwar in beiden Versuchsreihen mit Hafer. Vereinzelt ging der Hafer ungleichmäßig auf; nachher war die Entwicklung regelmäßig und verlief das Wachstum ohne Störung. Die Ernte fand in der Reife statt und konnten Körner und Stroh getrennt festgestellt und untersucht werden. An lufttrockener Substanz wurden in je 1 Gefäß folgende Erträge im Mittel von je 3 Gefäßen festgestellt:

Versuchsreihe	Ertrag an			Mehrertrag gegenüber Grunddüngung	Mehrertrag gegenüber Grunddüngung, wenn Ertrag der getrennten Gabe beider Dünger=100
	Weizen g	Hafer g	Gesamt g	g	
a) Lehmboden					
1	19.5	40.1	59 6	—	—
2	21.6	41.3	62.3	2 7	100
3	22.3	45 5	67.8	8.2	304
4	21.2	44.3	65.5	5.9	218
b) Sandboden					
1	16.0	12 3	28.3	—	—
2	21.6	17.3	38.9	10.6	100
3	20 3	25 0	45.3	17.0	160
4	20.0	19.7	39.7	11.4	107
a) Lehmboden	Gerste				
1	24.5	31.3	55.8	—	—
2	27 8	42.0	69.8	14 0	100
3	31.3	42 0	73,3	17.5	125
4	27.7	38.0	65.7	9.9	71
b) Sandboden					
1	15.7	31.3	47.0	—	—
2	26 4	34 7	61.1	14.1	100
3	24 0	37.7	61.7	14 7	104
4	27.3	39.3	66.6	19.6	139

Zwar weichen hier die Erträge in den einzelnen Parallelreihen etwas mehr als bei dem ersten Versuche von einander ab, aber im großen und ganzen kehren doch auch hier dieselben Beziehungen in der Wirkung der einzelnen Düngungen wieder; an der ersten Stelle steht wieder mit einer Ausnahme die Versuchsreihe 3, in der die Nährstoffe hauptsächlich in dem Thomasmehlammoniakgemisch neben dem zum Ausgleich des fehlenden Stickstoffs notwendigen schwefelsauren Ammoniak gegeben wurden. Allgemein dürfen wir aus diesen Versuchen schließen, daß das Düngergemisch in seiner Wirkung zum mindesten nicht der getrennten Gabe von Thomasmehl und schwefelsaurem Ammoniak nachsteht.

Digitized by Google

Die Untersuchung der Ernten auf Stickstoff und Phosphorsäure ergab in de. sandfreien Trockensubstanz für die mittleren Erträge folgende Werte:

Versuchsreihe	A. Versuchspflanzen: Weizen — Hafer						B. Versuchspflanzen: Gerste — Hafer					
	Weizen gesamt		Hafer Körner		Hafer Stroh		Gerste gesamt		Hafer Körner		Hafer Stroh	
	Stickstoff %	Phosphorsäure %	Stickstoff %	Phosphorsäure %	Stickstoff %	Phosphorsäure %	Stickstoff %	Phosphorsäure %	Stickstoff %	Phosphorsäure %	Stickstoff %	Phosphorsäure %
a) Lehmboden												
1	2,59	0,59	2,54	0,91	0,98	0,43	2,83	0,49	2,73	0,44	1,51	0,5
2	2,76	0,71	2,92	0,94	0,97	0,48	3,13	0,71	2,91	0,32	1,76	0,4
3	2,87	0,90	2,65	1,07	1,15	0,49	2,81	0,68	3,43	0,31	1,62	0,4
4	2,90	0,76	2,56	0,81	0,74	0,38	2,87	0,68	2,96	0,24	1,68	0,4
b) Sandboden												
1	2,47	0,37	2,05	0,47	1,09	0,39	2,86	0,36	2,68	0,70	1,35	0,3
2	2,40	0,50	2,64	0,37	1,37	0,55	2,88	0,41	2,69	0,78	1,29	0,3
3	2,69	0,50	1,80	0,44	0,82	0,48	2,80	0,45	2,88	0,48	1,29	0,3
4	1,92	0,41	2,06	0,93	0,86	0,51	2,92	0,41	2,76	0,35	1,29	0,3

Daraus berechnen sich folgende Gesamtmengen an Stickstoff und Phosphorsäu. in den Ernteerzeugnissen:

Versuchsreihe	Weizen gesamt		Hafer Körner		Hafer Stroh		In der Ernte im ganzen		Nach Abzug von Stickstoff und Phosphorsäure in der Ernte nach Grunddüngung		Von 100 Teil. Stickstoff und Phosphorsäure in der Düngung sind in der Ernte zurückerhalten	
	Stickstoff g	Phosphorsäure g	Stickstoff g	Phosphorsäure g	Stickstoff g	Phosphorsäure g	Stickstoff g	Phosphorsäure g	Stickstoff g	Phosphorsäure g	Stickstoff g	Phosphorsäure g
a) Lehmboden												
1	0.505	0.115	0.269	0.096	0.289	0.117	1.063	0.328	—	—	—	—
2	0.580	0.149	0.216	0.080	0.329	0.163	1.125	0.392	0.062	0.064	12.4	6.7
3	0.640	0.201	0.276	0.111	0.404	0.172	1.320	0.484	0.257	0.156	51.4	15.0
4	0.615	0.161	0.304	0.096	0.340	0.123	1.259	0.380	0.193	0.052	38.6	5.2
b) Sandboden												
1	0.395	0.059	0.077	0.031	0.104	0.037	0.556	0.127	—	—	—	—
2	0.518	0.108	0.098	0.051	0.186	0.075	0.802	0.234	0.246	0.107	49.2	10.7
3	0.546	0.102	0.101	0.046	0.159	0.093	0.806	0.241	0.250	0.114	50.0	11.4
4	0.384	0.082	0.087	0.036	0.133	0.079	0.604	0.197	0.048	0.070	9.6	7.0
a) Lehmboden	Gerste											
1	0.693	0.120	0.224	0.036	0.348	0.118	1.265	0.274	—	—	—	—
2	0.870	0.195	0.276	0.030	0.572	0.140	1.718	0.365	0.453	0.091	90.6(?)	9.1
3	0.869	0.213	0.288	0.026	0.545	0.134	1.702	0.373	0.437	0.099	97.4(?)	9.9
4	0.795	0.188	0.241	0.020	0.499	0.128	1.535	0.336	0.270	0.062	54.0	6.2
b) Sandboden												
1	0.449	0.056	0.260	0.068	0.305	0.070	1.014	0.194	—	—	—	—
2	0.760	0.108	0.247	0.072	0.329	0.084	1.336	0.264	0.322	0.070	64.4	7.0
3	0.672	0.108	0.279	0.046	0.361	0.084	1.312	0.236	0.298	0.042	59.6	4.2
4	0.797	0.112	0.287	0.036	0.373	0.087	1.451	0.236	0.437	0.042	87.4(?)	4.2

Digitized by Google

Wenn auch einzelne analytische Feststellungen, deren Nachprüfung heute nicht mehr möglich ist, nicht ganz zweifelsfrei sind, so zeigen doch auch diese Zahlen im allgemeinen dasselbe Bild der Ausnützung der Nährstoffe in dem Düngergemisch und in den getrennt gegebenen Düngern, wie die Ergebnisse des ersten Versuchs und bestätigen somit die dort gezogene Schlußfolgerung.

Zu dem Parzellenversuche diente ein Acker mit Lehmboden, der vorher Klee getragen hatte. Nach dem 2. Schnitt blieb der Acker einige Zeit liegen und wurde dann im Herbst umgepflügt. Im Februar wurde der ganze Plan gleichmäßig mit 40 % Kalisalz gedüngt, die übrigen Düngemittel im Anfange April gegeben und zwar auf 1 ha berechnet: 80 kg Kali, 40 kg Stickstoff und 60 kg Phosphorsäure. Versuchspflanze war Kartoffel und zwar die Sorten „Vater Rhein" und „Industrie", die am 27. April in der Entfernung 60 : 50 gesetzt wurden. Die Sorte „Industrie" mußte ohne Vergleichsparzelle bleiben, so daß die damit erzielten Ergebnisse zu keinen Schlußfolgerungen berechtigen. Die Versuchsparzellen waren je 100,6 qm groß. Die Entwickelung der Pflanzen verlief ohne Störung. Das Ergebnis war, auf 1 ha berechnet, folgendes:

Düngung	Ertrag auf 1 ha in kg				Stärkegehalt	
	Vater Rhein			Industrie	Vater Rhein %	Industrie %
	a	b	Mittel			
1. Kali	27740	30380	29060	33240	15.9	16.4
2. „ + Phosphorsäure (Thomasmehl)	30980	31230	31105	36930	16.7	16.4
3. „ + „ + Stickstoff (schwefelsaures Ammoniak)	29090	26100	27595	40160	16.4	16.6
4. „ + „ und Stickstoff durch Thomasmehl-Ammoniaksalzgemisch; fehlende Phosphorsäure durch Thomasmehl	27050	31020	29035	43850	16.7	15.4

Diese Zahlen zeigen bei der Sorte „Vater Rhein" eine Stickstoffwirkung nicht an; offenbar lag infolge des vorhergehenden Kleeanbaues ein Stickstoffbedürfnis des Bodens nicht vor. Ich habe aber geglaubt, diese Versuchsergebnisse der Vollständigkeit des Berichtes wegen hier mitteilen zu sollen. Immerhin lassen die Ergebnisse in der 3. und 4. Versuchsreihe erkennen, daß das Gemisch der beiden Dünger sich auch hier gegenüber der getrennten Anwendung derselben recht gut bewährt hat

Mitteilung aus dem agrikulturbotanischen Institut der Universität Göttingen

Über die Bedeutung der Bildung von Schichten in Ton- und Bodentrübungen für die mechanische Bodenanalyse.

Von E. Ungerer.

Es muß als ein Mangel der gebräuchlichen Methoden der mechanischen Bodenanalyse empfunden werden, daß eine weitere Zerlegung der Teilchen $< 2\,\mu$ Durch

Digitized by Google

messer (Schlamm oder Rohton) nicht berücksichtigt ist. A. D. Hall[1]) schreibt über den Ton, daß die Feinheit der Körner ein notwendiger Faktor für die Eigenschaften des Tons ist und daß dessen besondere Eigenschaften sich nur bei einem Gesteinsmehl entwickeln, dessen Teilchen im Durchmesser $< 2\,\mu$ sind. Von großer Wichtigkeit zur Erforschung der Krümelbildung dürfte die Kenntnis über die Größenverhältnisse gerade der allerfeinsten Teilchen sein.

Die Spülmethoden liefern nur brauchbare Werte bis zu den Teilchengrößen von etwa 0,05 mm hinab. Die offizielle Sedimentiermethode nach Atterberg[2]) ermöglicht es uns, die Gesamtheit der Teilchen $< 2\,\mu$ zu bestimmen. Die Wiegnersche Methode[3]) ist zu ungenau, um die feineren Anteile zu erfassen. Wiegner weist selbst auf die Fehler seines Apparats hin[4]) (siehe auch S. Oden, Int. Mittlg. f. Bodenkunde 9 1919 S. 303). Über die Benutzung der Zentrifuge zur Trennung der feinsten Teilchen liegt noch wenig Erfahrung vor. Doch zeigt die Arbeitsweise Perrins'[5]), daß die Methode langwierig ist. Brauchbare Werte erzielt man mit der automatisch registrierenden Apparatur von S. Oden[6]). Sie gestattet, Teilchen von 0,1 μ bis 30 μ Radius unschwer zu registrieren. Indessen dürfte das Verfahren zu kostspielig sein, um dasselbe der Allgemeinheit zugänglich zu machen.

Von Ehrenberg, Hahn und Nolte[7]) wurde schon früher die Bildung von Schichten in Ton- und Bodentrübungen zur Untersuchung der feinsten Anteile in Erwägung gezogen. Es ist schon lange bekannt, daß, wenn man Ton oder tonhaltigen Boden in Wasser, gegebenenfalls unter Zusatz von Ammoniak aufschwemmt, nach dem Absetzen der größeren Teilchen in der über dem Gefäßboden verbleibenden Trübung nach einiger Zeit Schichten auftreten, die langsam zu Boden sinken. Diese Schichten sind durch eine deutliche Trennungslinie von einander getrennt und nehmen nach unten hin an Undurchsichtigkeit zu. Der erste Forscher, der diese Erscheinung beobachtete und zu erklären versuchte, war Schlösing d. Ä.[8]) Schlösing führt die Schichtenbildung auf das Vorhandensein verschiedener Silikate zurück, die sich in Form, Größe und Gewicht von einander unterscheiden. Nach seiner Ansicht dehnt sich jede Schicht durch die ganze unter ihr befindliche Flüssigkeit bis zum Gefäßboden aus, sodaß die oberste Schicht ein erstes Silikat enthält, die zweitoberste ein Gemisch des ersten und zweiten Silikats, die dritte ein Gemisch von 3 Silikaten usw. Nicht alle Tone verhalten sich gleich. Es gibt Tone, die gar keine Schichten, wie Schlösing erwähnt, ausbilden, und solche, die 3, 4, 5, 8 und mehr auszubilden vermögen, wie vergleichende Versuche im hiesigen Institut zeigten. Später haben sich noch mehrere Forscher mit der Frage der Schichtenbildung befaßt, ohne indessen zu einer befriedigenden Lösung zu kommen. Erst die Untersuchungen Ehrenbergs und seiner Mitarbeiter brachten eine Klärung. Sie stellten fest, daß, unter Voraussetzung gleich-

[1]) Ehrenberg, Bodenkolloide. 2. Auflage, 1918, S. 92, Fußnote 12.
[2]) Int. Mitteilung f. Bodenkunde 4, 1914, S. 3.
[3]) Landw. Versuchsstat. 91, 1918, S. 41 ff.
[4]) A. a. O. 3, S. 48 ff.
[5]) Kolloiden Beihefte 1, 1910, S. 244.
[6]) Int. Mitteilung f. Bodenkunde 5, 1915, S. 257 u. 9, 1919 S. 301 ff.
[7]) Kolloid-Zeitschrift 21, 1917, S. 1 ff.
[8]) zit. Kolloid-Zeitschrift 21, 1917, S. 2 ff

Digitized by Google

bleibender Temperatur, einzig und allein Größe und Schwere der Einzelteilchen als maßgebend für das Zustandekommen der Schichten anzusprechen sind, indem sich die Teilchen gleicher Fallgeschwindigkeit auf ihrem Weg durch die Flüssigkeit zu bestimmten Schichten vereinigen. Die einzelnen Schichten zeigen sprunghafte Unterschiede in der Teilchengröße.[1])

Durch den Krieg kamen die Versuche zum Stillstand und wurden erst zu Beginn des vorigen Jahres wieder aufgenommen. In gleicher Weise wie bei den Versuchen Ehrenbergs und seiner Mitarbeiter dienten verschiedene Ultramarinfarben als Material zur Herstellung künstlicher Schichten, die nach dem Aufladen mit Ammoniak nach der Perrinschen Zentrifugiermethode in Fraktionen annähernd gleichartiger Körnergruppen zerlegt wurden. Diese zeichneten sich durch deutliche Unterschiede in der Teilchengröße und im Teilchengewicht aus:

Trübung	Fraktion (Schleuderzeit)	Teilchengröße μ	Teilchengewicht g
Ultramarin Pfaublau 8	2½ Min.	2,08	1,79 10-11
	3½ „	1,76	1,34 „
	4½ „	1,23	0,81 „
	> 4½ „	0,86	0,30 „
„ Violettblau 9	2½ „	2,06	1,63 „
	3½ „	1,74	1,54 „
	4½ „	1,48	0,70 „
	> 4½ „	0,90	0,53 „
„ Rot 11	2½ „	2,09	1,63 „
	3½ „	1,73	1,48 „
	4½ „	1,13	0,35 „

Zur Teilchenmessung diente ein gutes Mikroskop mit Fluoritsystem und Ramsdenokular. Da die Teilchen lebhafte Brownsche Bewegung zeigten, wurden sie in eine schwache Gelatinelösung eingebettet. Das Teilchengewicht wurde berechnet aus Konzentration und Teilchenzahl. Zur Ermittlung der letzteren diente eine Thomaszählkammer und Dunkelfelbeleuchtung. Es waren somit die Bedingungen geschaffen, die nach der Ansicht Ehrenbergs und seiner Mitarbeiter als maßgebend für das Zustandekommen der Schichten anzusprechen waren. Durch Mischen ungleichartiger Trübungen hatte man es daher in der Hand, beliebig viele Schichten künstlich herzustellen. Zuvor war es jedoch erforderlich, die Voraussetzungen zu kennen, die ein gleichmäßiges Absinken der Teilchen gestatten. Daß gleichmäßige Temperatur von bedeutendem Einfluß ist, wurde von der Mehrzahl der Forscher betont. Die innere Reibung des Wassers ändert sich bereits bei 1° Temperaturschwankung um etwa 2 %. Hierdurch wird eine meßbare Änderung in der Fallgeschwindigkeit bedingt, was Ladenburg[2]), Wiegner[3]), Sven Oden[4]) anführt. Ein anderer ins Gewicht fallender Faktor ist die Abhängigkeit der Viskosität vom Konzentrationsgrad der

[1]) a. A. O. Bodenkolloide, S. 120.
[2]) Ann. d. Physik 22, 284, 1907.
[3]) A. a. O. 44.
[4]) A. a. O. 60—62.

Digitized by Google

Trübung. E. Bingham und T. Durham[1]) haben die Zähigkeit der Suspensionen von Graphit, Kaolin u. a. bestimmt und gefunden, daß die Zunahme der Viskosität dem Prozentsatz an fester Substanz proportional, von der Teilchengröße aber unabhängig ist und daß ein Gehalt von 3 % fester Teilchen eine Erhöhung der Viskosität bedingt, welche bei der Untersuchung der Fallgeschwindigkeit nach dem Stokesschen Gesetz von Bedeutung ist. Vorausgesetzt ist, daß die Teilchendurchmesser innerhalb der Grenzen liegen, zwischen denen die Gleichung gültig ist. Zu ähnlichem Schluß kommen Einstein und Hatschek[2]) auf Grund der von ihnen aufgestellten Formeln. Auch von diesem Standpunkt aus ist ein Einwand gegen die Wiegnersche Arbeitsweise zu machen. Wiegner benutzt eine Aufschwemmung, welche 30—120 g Boden auf etwa 950 ccm Wasser enthält.

Zu den Versuchen wurden 50 cm hohe und etwa 2,5 cm weite Zylinder benutzt, die, um Wärmeschwankungen auszuschalten, in einem mit Rührwerk versehenen, mit Elektrizität heizbaren Thermostaten gestellt wurden. Die Versuchstemperatur betrug 18,5° C. Sämtliche Trübungen wurden auf Schichtenbildung geprüft. Wenn die Voraussetzung zutreffen sollte, so mußten ebensoviele Schichten sich bilden, als Teilchengruppen angewandt wurden. Die erwartete Anzahl Schichten trat in allen Fällen ein. Die Farben der einzelnen Schichten stimmten mit den Farben der Ausgangstrübungen überein oder es bildeten sich Mischfarben aus, dadurch, daß eine jede Schicht sich bis zum Gefäßboden ausdehnt. Die nähere Untersuchung sei an der Hand eines der angesetzten Versuche beschrieben.[3])

Je 25 ccm der Trübungen: Ultramarin Pfaublau 8 2½ und Ultramarin-Rot 11 4½ wurden mit ammoniakhaltigem Wasser (10 ccm konz. NH_3 im Liter) auf 200 ccm verdünnt. Schon nach 2 Stunden trat Bildung zweier deutlich von einander getrennten Schichten ein. Die Farbe der unteren war blau, der oberen rötlich. Die Grenzflächen der einzelnen Schichten waren unter den eingehaltenen Bedingungen horizontal und scharf ausgeprägt und senkten sich entsprechend der Größe der Teilchen in den einzelnen Teilchengruppen verschieden schnell zu Boden. Einer jeden Schicht wurde mittels einer Pipette eine gewisse Menge entnommen und darin folgende Werte bestimmt:

	obere Schicht	untere Schicht
Konzentration i. V. g:	0,160	0,450
Teilchenzahl in 1 ccmm:	4 450 000 ± 131 000	6 550 000 ± 196 000
daraus berechnetes Gewicht g:	0,36 . 10-11	1,26 . 10-11
Teilchengröße μ:	1,17	2,14

Beim Vergleich mit den Ausgangstrübungen findet man in der oberen Schicht, wie auch bei den übrigen Versuchen, eine Zunahme der Konzentration. Die mikroskopische Prüfung zeigte, daß die obere Schicht noch etliche größere blaue Teilchen enthielt, die nicht in sie hineingehörten. Es kann sich hierbei nur um solche Teilchen handeln, die infolge ihrer abweichenden Gestalt mit anderer Geschwindigkeit aus-

[1]) Amerik. chem. Journ. 46, 1911, S. 279 zit. Koettgen, Int. Mitteilungen f. Bodenkunde 7, 1917, 234.

[2]) Weitere Angaben werden auf Wunsch bereitwillig von dem vorbezeichneten Institut geliefert.

[3]) Koll. Zeitschrift 12, S. 238, 1913.

Digitized by Google

fielen oder die infolge der Brownschen Translatationsbewegung an der Glaswand haften blieben. Die Zahl dieser Teilchen kann, wie Koettgen[1]) anführt, bedeutende Größe annehmen. Daß die zwischen zwei Grenzflächen befindliche Trübung von gleichmäßiger Konzentration war, wurde durch den Versuch bestätigt. Es wurden mittels einer Pipette oberhalb, wie auch unterhalb der zugehörigen Flächen je eine Probe entnommen und keine Abweichung festgestellt.

Die einzelnen Teilchengruppe, aus welchen die Schichten bestehen, sinken vermöge der verschiedenen Größe und des verschiedenen Gewichts mit verschieden großer Senkgeschwindigkeit zu Boden. Die verschieden große Senkgeschwindigkeit verschieden großer Teilchen wird zu deren Trennung in der mechanischen Bodenanalyse benutzt. Den verschiedenen Methoden liegt das in der Literatur vielfach angeführte Stokessche Gesetz zugrunde, welches lautet:

$$v = \frac{2}{9} \cdot g \cdot r^2 \frac{D-d}{\eta}$$

Hieraus ergibt sich, wenn v sich messen läßt, die Größe des Radius:

$$r = \sqrt{\frac{9}{2} \frac{\eta}{D-d} \cdot g} \cdot \sqrt{v}, \text{ wo}$$

η die Viskosität (bei den Ultramarintrübungen = 0,00978 bei 18,5°),
v die Geschwindigkeit des Teilchens,
r dessen Radius,
D dessen Dichte (Ultramarin = 2,34),
d die Dichte der Flüssigkeit (H_2O mit 10‰ konz. NH_3 = 0,9932 bei 18,5° bedeutet.

Von Ehrenberg, Hahn und Nolte[2]) wurde zuerst auf die Anwendbarkeit der Stokesschen Gleichung auf die Senkgeschwindigkeit der Schichten aufmerksam gemacht.

Nehmen wir das vorhin angeführte Beispiel des Trübungsgemisches Ultramarin-Pfaublau 8 2½ und Ultramarin-Rot 11 4½. Die Beobachtung der Schichtenbildung wurde bei annähernd konstanter Temperatur von 18,5° C vorgenommen. Das Ablesen der Fallhöhen geschah zu verschiedenen Zeiten. Nach jedem Versuch wurde der Zylinder neu aufgefüllt. Die Grenzflächen der Schichten ließen sich mit annähernder Sicherheit direkt ablesen. Die Messungen wurden auf 0,1 cm genau ausgeführt. Die Geschwindigkeit v wurde gemessen in cm/sec.

Fallzeit Stunden	Fallhöhe der oberen Schicht	Fallhöhe der unteren Schicht	Teilchengröße nach Stokes (Durchmesser) obere Schicht	Teilchengröße nach Stokes (Durchmesser) untere Schicht
	cm	cm	μ	μ
6	2,6	6,3	1,27	1,98
6	2,4	6,3	1,22	1,98
7	2,7	8,9	1,20	2,17
8	2,9	10,8	1,16	2,24
8	3,1	7,9	1,20	1,92

[1]) Int. Mitteilungen f. Bodenkunde 7. 1917, S. 237.
[2]) A. a. O. 18.

Digitized by Google

Fallzeit Stunden	Fallhöhe der oberen Schicht	Fallhöhe der unteren Schicht	Teilchengröße nach Stockes (Durchmesser) obere Schicht	Teilchengröße nach Stockes (Durchmesser) untere Schicht
	cm	cm	μ	μ
9	2,9	11,4	1,09	2,17
14	5,1	15,1	1,16	2,00
15	4,9	17,4	1,10	2,08
17	6,6	17,5	1,20	1,96
18	6,6	18,7	1,17	1,97
18	6,4	18,6	1,14	1,96
22	6,2	24,1	1,02	2,02
		Mittel:	1,16	2,04
	Teilchengröße der Ausgangs-Trübung:		1,13	2,08

Die Übereinstimmung zwischen den beobachteten und den berechneten mittleren Werten muß als befriedigend angesehen werden. Die Teilchen sinken, nachdem sie ihre konstante Geschwindigkeit alsbald erreicht haben, mit gleichmäßiger Bewegung zu Boden.

Mit Hilfe der Stokesschen Formel ist es daher möglich, den Teilchenradius der in den einzelnen Schichten bis zum Gefäßboden enthaltenen Teilchen zu bestimmen.

Anwendung der Stokesschen Gleichung auf Schichten in Ton- und Bodentrübungen:

Tonaufschwemmung aus Gäbersdorf-Bakern in ammoniakhaltigem Wasser. Konz. 6,656 g i. Liter.

Die Beobachtung des Absinkens wurde zum erstenmal nach 4 Tagen, dann alle 2 Tage vorgenommen. Es hatten sich schließlich 5 Schichten gebildet, die durch scharfe horizontale Trennungslinien sich von einander hervorhoben und an Undurchsichtigkeit nach unten hin zunahmen. Die einzelnen Schichten hatten folgende Konzentrationen:

oberste Schicht (nach 6 Tagen ausgebildet) . . 0,47 g i. L.
zweite „ . . . . . 0,82 „ „ „
dritte „ . . . . . 1,06 „ „ „
vierte „ . . . . . 1,19 „ „ „
fünfte „ . . . . . 1,50 „ „ „

Aus der Fallhöhe nach Stokes berechnete Teilchengröße:

η = 0,009786,
D = 2,7 (Entnommen d. Angaben S. Odens Int. Mittlg. f. Bodenkunde 5 1915, S. 263),
d = 0,9982.

Fallzeit (Stunden):	96	144	192	240
Fallhöhe d. 1. Schicht (cm):	—	1,2	1,4	1,9
„ „ 2. „ „	1,8	2,1	2,6	3,8
„ „ 3. „ „	2,7	3,6	5,0	6,5
„ „ 4. „ „	3,6	5,4	7,8	10,7
„ „ 5. „ „	7,9	12,2	16,7	20,3

Digitized by Google

Teilchengröße nach Stokes berechnet:

		Durchmesser:			Mittel:
1. Schicht μ:	—	0,156	0,146	0,152	0,151
2. „ „	0,234	0,206	0,199	0,214	0,213
3. „ „	0,287	0,270	0,276	0,280	0,278
4. „ „	0,332	0,331	0,3 5	0,366	0,343
5. „ „	0,491	0,498	0,504	0,496	0,497

Teilchengröße, gemessen nach 240 Stunden:

2. Schicht:	0,200
3. „	0,297
4. „	0,332
5. „	0,527

Die Übereinstimmung zwischen beobachteten und berechneten Teilchengrößen ist befriedigend. Die einzelnen Schichten fielen mit nahezu konstanter Geschwindigkeit aus.

Bodenaufschwemmung (ungedüngt) ohne NH_3 Zusatz. Innerhalb 48 Stunden wurden 7 Schichten beobachtet.

Fallhöhe der	1.	Schicht	0,9 cm
„ „	2.	„	1,9 „
„ „	3.	„	3,1 „
„ „	4.	„	4,8 „
„ „	5.	„	5,9 „
„ „	6.	„	8,8 „
„ „	7.	„	10,9 „

Berechnung der Teilchengrößen nach Stokes:

$\eta = 0{,}01043,$
$D = 2{,}7,$
$d = 0{,}9985.$

1. Schicht	0,242 μ	gemessen:	0,261 μ
2. „	0,351 „	„	0,357 „
3. „	0,449 „	„	0,479 „
4. „	0,559 „	„	0,572 „
5. „	0,620 „	„	0,648 „
6. „	0,757 „	„	0,777 „
7. „	0,842 „	„	0,855 „

Nicht allein an Ton- und Bodentrübungen, sondern auch an Emulsionen aus Paraffin und Gummigutti wurde die Schichtenbildung studiert und volle Übereinstimmung mit dem Stokesschen Gesetz gefunden.

Zusammenfassung: Als Bedingung für das Zustandekommen der Schichten ist Größe und Schwere der Teilchen anzusehen. Es ist ein Mittel in die Hand gegeben, mit Hilfe der Schichten die Teilchengröße in feinen Suspensionen in einfacher Weise zu berechnen. Es wird die Aufgabe weiterer Forschung sein, die Arbeitsweise auszuarbeiten, um so die gebräuchlichsten Methoden der Bodenanalyse in einfacher Weise zu ergänzen.

Digitized by Google

Ein Stickstoff-Düngungsversuch mit Tabak.

Von Prof. Dr. E. Blanck und Assistent F. Preiß-Tetschen-Liebwerd.

Neuerdings ist dem Harnstoff bei der Düngung des Tabaks eine ganz bevorzugte Stellung gegenüber schwefelsaurem Ammoniak als Stickstoffdünger eingeräumt worden. Doch nicht nur allein, um die Wirkung dieses Düngemittels zu prüfen, sondern um Erfahrung bezüglich der Düngung und des Anbaus von Tabak unter den besonderen klimatischen Verhältnissen Tetschens sowie den Bodenverhältnissen Böhmens zu gewinnen, wurde der nachstehende Düngungsversuch ausgeführt. Diesem ersten Versuch kann jedoch aus sogleich darzulegenden Gründen nur der Wert eines, allerdings recht umfangreichen Vorversuches zukommen. So war es denn auch geplant, die eingeleiteten Versuche späterhin unter wesentlich günstigeren Bedingungen fortzusetzen. Zur allgemeinen Orientierung sollte aber erst eine Grundlage geschaffen werden. Hieraus dürfte es sich denn auch erklären, daß manche für den Tabakanbau geltenden Maßregeln zunächst noch nicht die sonst selbstverständliche Berücksichtigung erfahren haben, z. T. aber auch aus verschiedensten Gründen leider gar nicht befolgt werden konnten.

Der uns zu dem vorliegenden Versuch zur Verfügung stehende Boden unseres Versuchsgartens ist ein diluvialer lehmiger Sandboden mit beträchtlichem Humusgehalt, so daß er für Tabakbau als nicht ungünstig bezeichnet werden kann. Atterbergs Schlämmanalyse zerlegte den Feinboden unter 2 mm Korngröße im Mittel von zwei sehr gut übereinstimmenden Analysen in 31,80 % Sand (2,0—0,2 mm); 29,67 % Feinsand (0,2—0,06); 15,17 % Mehlsand (0,06—0,02); 6,82 % groben Schlaff (0,02—0,006); 5,65 % feinen Schlaff (0,006—0,002); 5,65 % Rohton (unter 0,002 mm) und 4,84 % Feuchtigkeit (Summe aller Bestandteile 99,60%). Sein Humusgehalt betrug 7,23 %. An Nährstoffen (löslich in 10 % HCl) enthielt der Boden 0,28 % CaO; 0,19 % MgO; 0,008 % P_2O_5 0,046 % K_2O und 0,089 % N; er erweist sich also als nicht besonders nährstoffreich, ja zum Teil ist er für einige Nährstoffe geradezu als arm zu bezeichnen. Immerhin ist aber der Kalkgehalt beachtenswert, so daß wenigstens in dieser Beziehung unser Boden für den gedachten Zweck nicht geradezu ungünstig erscheint. Den Boden an Kalk in zweckmäßiger Weise anzureichern, was bekanntlich für Tabak schon bei der Vorfrucht geschehen soll, konnte für das Versuchsjahr nicht mehr nachgeholt werden.

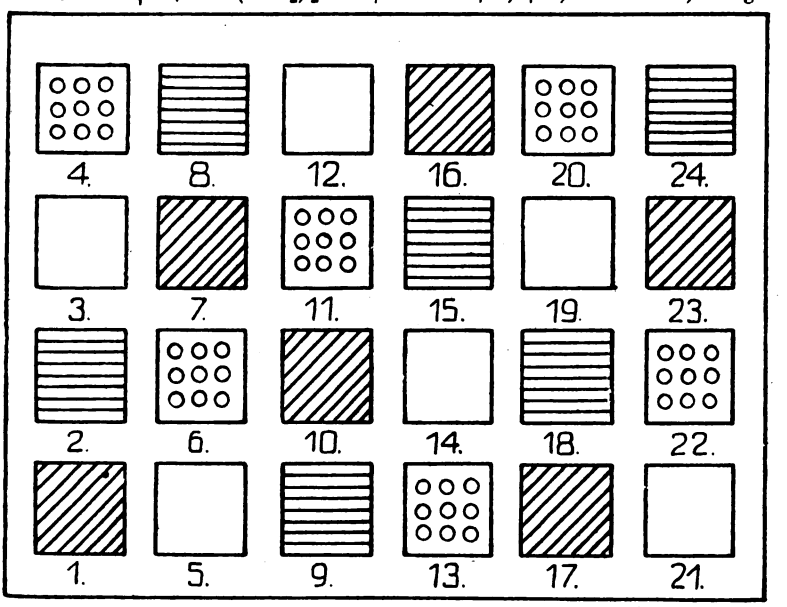
Bezüglich der Düngung haben wir uns im allgemeinen an die praktischen Erfahrungen gehalten, wie sie aus dem Pfälzer Tabakgebiet, als dem unseren Verhältnissen am ehesten entsprechenden Lande, bekannt geworden sind und wie sie erst wiederum kürzlich von M. Kling[1]) eingehende Zusammenstellung gefunden haben. Dementsprechend gelangten je ha 4 dz K_2SO_4 in Anwendung, während aber von einer geringen Thomasmehldüngung ganz abgesehen werden mußte, da solches nicht zu erhalten war. Stickstoff wurde bei der Differenzdüngung in Höhe von 150 kg $(NH_4)_2SO_4$ gereicht und Harnstoff entsprechend seinem Stickstoffgehalt (36,12 %) in gleichwertiger Menge. Außer diesen beiden Stickstoffquellen wurde auch noch Stallmist herangezogen, und zwar in einer Menge von 300 dz je ha. Doch da diese Gabe erst recht spät erfolgen

[1]) Landw. Blätter, herausgegegen vom landwirtschaftl. Kreisausschuß der Pfalz 1919. Nr. 20, S. 200.

Digitized by Google

konnte, nämlich am 31. April, so wurde den betreffenden Stallmistparzellen noch die gleiche Menge N in Form von Harnstoff gegeben, wie ihn die Harnstoffparzellen erhielten. Es geschah dies aus der Überlegung, daß der so spät gereichte Stallmist keine gute Stickstoffwirkung mehr zeitigen würde und andererseits deshalb, weil nach den Pfälzer Erfahrungen durch die späte Stallmistzufuhr nicht nur eine Verschlechterung der Qualität des Tabaks zu befürchten war, sondern auch kein besonderer Düngungserfolg [1]). Zudem wies der bezogene Stalldünger keine allzu günstige Beschaffenheit auf, sein Gehalt an Stickstoff betrug nur 0,38 %.

Die Prüfung eines jeden benützten Stickstoffdüngers — $(NH_4)_2SO_4$; $CO(NH_2)_2$ und Stallmist + $CO(NH_2)_2$ — sollte in sechsfacher Wiederholung erfolgen, um



ohne N — $(NH_4)_2SO_4$ — $CO(NH_2)_2$ — Stallmist „ Harnstoff

möglichst gesicherte Ergebnisse zu gewinnen. Unser Augenmerk richtete sich daher auf eine besonders günstige, alle Ungleichmäßigkeiten des Feldes ausschaltende Verteilung der Parallelparzellen. Wir glauben, dieselbe in dem schon von anderer Seite [2]) mit Erfolg benutzten Schema einer schachbrettartigen Verteilung gefunden zu haben und werden im Verfolg unserer Darlegungen weiteres Beweismaterial dafür erbringen. Dieser Anlage liegt das Prinzip zugrunde, alle Parallelparzellen derartig gleichmäßig über die ganze Versuchsfläche zu verteilen, daß alle äußeren Vegetationsbedingungen in gleicher Weise auf die Pflanzen zur Einwirkung gelangen. Die etwa 200 qm einnehmende Bodenfläche wurde zu diesem Zweck in je 3×2,75 m =

[1]) L. c. S. 222.

[2]) Vergl. Th. Pfeiffer und E. Blanck. Mittlg. der Landw. Institute d. Universität Breslau VI. 4. 1912, S. 602.

Digitized by Google

8,25 qm große Teilstücke geteilt und die sechs gleiche Differenzdüngung bekommenden Parallelparzellen nach obigen Gesichtspunkten geordnet. Unbepflanzte Schutzstreifen von 1 m Breite, die zugleich als Wege dienten, trennten die einzelnen Parzellen von einander. Das Bild der Verteilung war demnach folgendes:

Infolge der obigen Angaben über die Düngermengen pro ha erhielten alle Parzellen als Grunddüngung 330 g K_2SO_4 und als Differenzdüngung Parzelle 2; 8; 9: 15; 18; 24 je 125 g $(NH_4)_2SO_4$, Parzelle 1; 7; 10; 16; 17;·23 je 71,2 g Harnstoff, Parzelle 4; 6; 11; 13; 20; 22 je 50 kg Stallmist + 71,2 g Harnstoff. Parzelle 3; 5: 12; 14; 19; 21 verblieben ohne Stickstoffdüngung. Die Düngung, mit Ausnahme des schon früher gegebenen Stallmistes, erfolgte am 21. Mai 1920. Neben dem für den Tabakdüngungsversuch bestimmten Ackerstück wurden direkt anschließend weitere 24 Parzellen in der gleichen Art angelegt. Sie erhielten anstatt des Tabaks als Versuchspflanze Futterrüben. Gedüngt wurden sie lediglich mit Kalk, und zwar bekam jede Parzelle 200 g Kalk in Form von $CaCO_3$. Sie sollten im zweiten Jahre zum Anbau von Tabak dienen und hatten gleichzeitig die Aufgabe, durch ihre Erträge Aufschluß über die Ungleichmäßigkeit des Versuchsfeldes zu geben.

Die Tabakparzellen wurden am 27. Mai mit je 35 Tabakpflanzen der rotblühenden Virginia-Sorte, 7 Stück in fünf Reihen bepflanzt, doch zeigten sich die Pflänzchen nicht alle von gleicher Größe und Entwicklung, wie dieses zu wünschen gewesen wäre, was aber bei der großen Zahl der Pflanzen nicht zu erreichen gewesen war. Die Rüben wurden dagegen am 6. Mai in gleicher Gewichtsmenge gelegt und nach Auflauf erst späterhin auf eine gleiche Pflanzenzahl verzogen.

Aus den Vegetationsnotizen über die Entwicklung des Tabaks ist nur hervorzuheben, daß sich schon recht frühzeitig auf fast allen Parzellen eine Wachstumsungleichheit der einzelnen Pflanzen bemerkbar machte, die ihre Ursache wahrscheinlich in einer Wurzelbeschädigung einzelner der pikierten Pflänzchen durch das Verpflanzen gehabt haben dürfte. Einzelne Pflanzen blieben daher von Anfang an so stark zurück, daß sie selbst noch am Tage der Ernte — am 10. September — kaum oder doch nur sehr gering zugenommen hatten. Dieser unwillkommene Umstand ermöglichte es denn auch nicht, alle Pflanzen einer Parzelle zu ernten, da ja die Anzahl der zurückgebliebenen nicht überall dieselbe war. Wir mußten uns daher entschließen, von jeder Parzelle nur eine gleiche Zahl von Pflanzen zu ernten, um einen vergleichbaren Maßstab zu gewinnen. Wir wählten zu diesem Zwecke nach völligem Ausschluß der deutlich zurückgebliebenen Pflanzen stets 10 Stück, die dem Mittelbestande einer jeden Parzelle entsprachen, heraus. Wir glauben uns zu dieser Nothilfe insofern als berechtigt zu halten, als die Feststellung der Gesamternte einer jeden Parzelle unter den obwaltenden Umständen zu den größten Irrtümern hätte führen müssen, trotzdem wir andererseits offen bekennen, daß ein derartiger Eingriff als nicht gänzlich frei von Willkür zu sein scheint, doch haben wir uns sicherlich bemüht, die Auswahl der Pflanzen rein objektiv nach bestem Können und Gewissen vorzunehmen. Während der ganzen Dauer der Vegetationsperiode erwiesen sich alle Parzellen, mit Ausnahme derjenigen ohne Stickstoffdüngung, als fast nahezu gleichwertig, wenn auch den mit Ammonsulfat gedüngten Pflanzen ein kleiner Vorzug eingeräumt werden mußte. Erst die gewichtsmäßige Feststellung der Ernte ergab Unterschiede, sie wurde

Digitized by Google

aber, wie gesagt, nur für je 10 Durchschnittspflanzen einer jeden Parzelle ermittelt. Eine gesonderte Ernte der Sandblätter (Sandgut), von Mittelgut, Obergut und dergleichen Maßnahmen wurde nicht vorgenommen, auch wurde die Blüte des Tabaks nicht gebrochen, um höheres Blattgut zu erzielen. Das Wachstum der Pflanzen erlitt vielmehr während der ganzen Vegetationsdauer bis zum Schluß durch die Ernte keinerlei Eingriffe von Menschenhand. Die Pflanzen hatten sich daher bis zu diesem Zeitpunkt, abgesehen von den schon mehrfach erwähnten, gänzlich zurückgebliebenen Exemplaren, außerordentlich stark entwickelt, standen in voller, sehr üppiger Blüte, bezw war diese schon in ihrer Hauptentwicklung vorüber. Die klimatischen Wachstumsfaktoren waren in unserer Gegend während des Sommers 1920 für Tabak äußerst günstig. Wärme verbunden mit reichlichem Sonnenschein und periodischen Regenfällen sorgten für gedeihliches Fortkommen der Pflanzen, so daß nur in der ersten Vegetationsperiode gelegentlich zu einer künstlichen Wasserzufuhr gegriffen werden brauchte. Freilich setzte Ende August bis Anfang September eine Regen-Kälte-Periode ein, die sich ungünstig auf die Entfaltung und Reifung der Pflanzen geltend machte. Man vergleiche hierzu die meteorologischen Daten während der Vegetationszeit am Schluß unserer Darlegungen.

Bei der Ernte wurden die Blätter von den Stengeln, Stielen und Blüten getrennt und erstere wie letztere für sich gesondert zur Wägung gebracht. Wenn wir nachstehend das Resultat der im frischen Zustande, also der sofort nach dem Abernten gewogenen Pflanzenmasse für die einzelnen Parzellen mitteilen, so geschieht dieses, um zugleich die Verschiedenheit des Ernteausfalls der einzelnen Parzellen vor Augen zu führen. Wir wir später zu zeigen in der Lage sein werden, liegt diese Verschiedenheit in der Ungleichmäßigkeit des Versuchsfeldbodens begründet. Die berechneten wahrscheinlichen Schwankungen allein würden uns somit nicht über die örtliche Verteilung der Ungleichartigkeit des Versuchsfeldes unterrichten können. Da nur das Blattgut eine weitere Verarbeitung auf Trockensubstanz und Stickstoffgehalt gefunden hat, so empfiehlt sich schon aus diesem Grunde die genaue Angabe der Frischgewichte der gesamten Ernte. Das Frischgewicht von je 10 Durchschnittspflanzen stellte sich wie folgt.

Art der Differenzdüngung	Blattgut	Stengel, Stiele	Gesamternte
ohne Stickstoff	g	und Blüten g	g
3.	1520	2020	3540
5.	2270	3110	5380
12.	2800	4350	7150
14.	2450	3470	5920
19.	2670	4400	7070
21.	2270	3850	6120
Mittel	2330 ± 107	3533 ± 230	5863 ± 323
mit Harnstoff			
1.	1720	2780	4500
7.	2170	3870	6040
10.	2370	3420	5790
16.	3100	5480	8580

Digitized by Google

Art der Differenzdüngung	Blattgut	Stengel, Stiele	Gesamternte
ohne Stickstoff	g	und Blüten g	g
17.	3620	5370	8990
23.	3110	5820	8930
Mittel	2682 ± 205	4457 ± 380	7139 ± 585
mit Ammonsulfat:			
2.	2070	3300	5370
8.	2870	5270	8140
9.	3080	5300	8380
15.	3320	5170	8490
18.	4220	7820	12040
24.	4200	7650	11850
Mittel	3293 ± 214	5751 ± 456	9044 ± 669
mit Harnstoff + Stallmist:			
4.	2390	4570	6960
6.	3130	5200	8330
11.	2900	4340	7240
13.	3300	5560	8860
20.	3880	6420	10300
22.	3980	6420	10400
Mittel	3263 ± 215	5418 ± 247	8681 ± 404

Überblickt man die einzelnen Werte der Parallelparzellen, so erkennt man eine nur zum Teil befriedigende Übereinstimmung, wie denn auch die Mittelzahlen durch eine verhältnismäßig recht hohe wahrscheinliche Schwankung gekennzeichnet sind. Es ist aber geradezu auffällig, daß die Parzellen 1—8 die niedrigsten Werte in der Erntemasse aufweisen, so daß lediglich die Verschiedenheit des Bodens hierfür als Ursache zu erblicken ist. Was nun aber die Mehrernten durch die Stickstoffdüngung anbelangen, so hat unzweifelhaft das Ammonsulfat mit dem Blätterertrag von 9,63 ± 2,39 kg, und Stengel- und Blütenertrag von 22,18 ± 5,11 kg, zusammen 31,81 ± 7,43 kg am günstigsten abgeschnitten. Dieses Ergebnis ist vollauf durch den Ausfall der zugehörigen wahrscheinlichen Schwankungen gewährleistet, da alle Befunde noch außerhalb der vierfachen wahrscheinlichen Schwankung liegen. Wesentlich ungünstiger steht es mit den Mehrernten durch Harnstoff, denn die bedeutend verringerte Erntemasse sowohl an Blattgut wie an Stengeln und Blüten ist mit einer wahrscheinlichen Schwankung behaftet, die nicht einmal auf eine befriedigende Sicherstellung der Befunde schließen läßt. Die Werte 3,52 ± 2,31 kg für Blattgut, 9,24 ± 4,44 kg für Stengel und Blüten, insgesamt 12,76 ± 6,70 kg liegen fast alle innerhalb der zweifachen wahrscheinlichen Schwankung. Günstiger steht es wieder mit den Mehrernten durch Harnstoff in Gemeinschaft mit Stallmist, wie die Zahlen 9,33 ± 2,40 kg für Blattgut, 18,85 ± 3,37 kg für Stengel- und Blütenernte, zusammen 28,18 ± 5,17 kg dartun. Demzufolge hat denn auch die Stallmistzugabe zum Harnstoff mit diesen gemeinsam gleich gut wie das schwefelsaure Ammoniak gewirkt, denn die Ertragsdifferenzen weisen durch ihre wahrscheinlichen Schwankungen auf die völlige Unwahrscheinlichkeit eines Unterschiedes hin, wie dies durch

Digitized by Google

nachstehende Zahlen deutlich zum Ausdruck gelangt: 0,30 ± 3,03 kg für Blattgut, 3,33 ± 5,18 kg für Stengel- und Blüten und 3,63 ± 7,81 kg für die gesamte Frischernte. Andererseits erweisen sich aber auch die Ertragsunterschiede der Ammonsulfat- und Harnstoffparzellen zugunsten der ersteren nur als wenig gesichert, so daß man die Überlegenheit des Ammonsulfates im vorliegenden Falle nicht allzu hoch einschätzen darf. Es lehren dies die folgenden Ertragsdifferenzen mit ihren zugehörigen wahrscheinlichen Schwankungen : 6,11 ± 2,96 kg, bezw. 12,94 ± 5,93 kg und in Summa 19,05 ± 8,87 kg.

Da den Frischgewichten bekanntermaßen gewisse Fehlerquellen anhaften, so wurde zur weiteren Sicherstellung der Resultate für das Blattgut wenigstens die Trockensubstanz ermittelt. Auf Grund dieser Untersuchungen stellt sich die mittlere Trockensubstanzernte der Blätter für die ohne Stickstoff gedüngten Parzellen auf 287,7 ± 15,4 g, für die Ammonsulfatparzellen auf 415,7 ± 24,8 g, für die Harnstoffparzellen auf 349,1 ± 19,2 g und schließlich für die kombiniert mit Stallmist und Harnstoff behandelten Parzellen auf 385,0 ± 16,8 g. D. h. gegenüber ohne N werden mehr an Blatt-Trockensubstanz geerntet:

durch $(NH_4)_2SO_4$	128,0 ± 29,2 g
„ $CO(NH_2)_2$	61,4 ± 24,6 g
durch Stallmist + $CO(NH_2)_2$	97,3 ± 22,8 g

Wir müssen diesen Zahlen wiederum entnehmen, daß nur für schwefelsaures Ammon und für die kombinierte Stickstoffdüngung auf wirklich sichergestellten Mehrertrag zu schließen ist. Dürfen dabei aber ferner nicht vergessen, daß durch die kombinierte Stickstoffdüngung, Harnstoff-Stallmist, eine erheblich größere Stickstoffmenge den Pflanzen zur Verfügung gestellt wurde als durch die benutzte Gabe von schwefelsaurem Ammon. Der prozentische Stickstoffgehalt aller Blattproben ergab sich als gleich, denn die geringen Unterschiede liegen innerhalb der Fehlergrenze, wie dies die zugehörigen wahrscheinlichen Schwankungen vollauf dartun. So wiesen die ohne Stickstoff gedüngten Blätter, bezogen auf Trockensubstanz, den mittleren Stickstoffgehalt von 2,248 ± 0,091 % auf. Bei den mit schwefelsaurem Ammon gedüngten Blättern war der entsprechende Wert 2,375 ± 0,093 %, beim Harnstoff 2,352 ± 0,108 % und bei der Düngung mit Stallmist und Harnstoff 2,512 ± 0,091 %. Fast alle Differenzen liegen demnach innerhalb der einfachen wahrscheinlichen Schwankung, so daß sie keinen Anspruch auf Sicherstellung erheben können, nur die Differenz zwischen ohne Stickstoff und kombinierter N-Düngung liegt innerhalb der zweifachen wahrscheinlichen Schwankung (0,264 ± 0,130 %), was jedoch im gleichen Sinne Deutung findet. Infolgedessen bewegt sich die Menge der Stickstoffernte in den Blättern im gleichen Sinne wie die Trockensubstanzernte. Die gefundenen Zahlenwerte sind folgende: 6,48 ± 0,38 g für ohne Stickstoffdüngung, 10,13 ± 0,94 g für Ammonsulfat-Düngung, 8,40 ± 0,81 g für Harnstoffdüngung und 9,78 ± 0,69 g für die Düngung mit Harnstoff und Stallmist. Es wurden demnach in den Blättern an Stickstoff mehr geerntet:

durch $(NH_4)_2SO_4$	3,65 ± 1,01 g
„ $CO(NH_2)_2$	1,92 ± 0,89 g
durch Stallmist ± $CO(NH_2)_2$	3,30 ± 0,79 g.

Digitized by Google

Die objektive Bewertung dieser Befunde ergibt sich unmittelbar aus der Höhe der beigefügten wahrscheinlichen Schwankungen.

Wir gelangen dementsprechend zusammenfassend zu dem Ergebnis, daß unter den besonderen Bedingungen des vorliegend ausgeführten Düngungsversuches von den angewandten Stickstoffdüngern das bisher als geeignete Stickstoffquelle für Tabak anerkannte schwefelsaure Ammoniak am günstigsten abgeschnitten hat, daß der Harnstoff dasselbe in seiner Wirkung nicht zu ersetzen vermocht hat, wohl aber bei Gegenwart einer weiteren, also überschüssigen Gabe von Stallmist. Es bedarf jedoch sicherlich weiterer Untersuchungen, um dieses Resultat zu stützen. Wie wir jedoch mehrmals Gelegenheit gehabt haben zu betonen, erblicken wir die Verschiedenheit des Ausfalls der Ernteergebnisse der Parallelparzellen in dem Umstande einer starken Ungleichmäßigkeit unseres Versuchsfeldbodens. Man möchte nun vielleicht geneigt sein, das Ergebnis der N-Düngung auch von dieser Tatsache abhängig zu machen. Demgegenüber möchten wir in Hinweis auf den auf dem gleichen Versuchsfeldboden von uns ausgeführten Rübenanbauversuch zeigen, daß eine solche Schlußfolgerung unzulässig ist, daß vielmehr die von uns befolgte Versuchsanordnung in der Lage ist, alle in dieser Richtung auftauchenden Zweifel zu zerstreuen. Zwar muß an und für sich zugegeben werden, daß durch die Verschiedenheit eines Bodens bei nicht genügender Rücksichtnahme auf diesen in der Natur fast immer vorhandenen Umstand, die größten Irrtümer bezüglich der Wirkung der zu prüfenden Dünger möglich sind und man daher gezwungen ist, durch die Versuchsanordnung einer solchen Fehlerquelle vorzubeugen.

Wir wollen an der Hand der Ernteergebnisse der 24 gleichartigen Rübenparzellen, die sich, wie schon hervorgehoben, unmittelbar an die Tabakparzellen anschließen, zu zeigen versuchen, wie obige Gefahr tatsächlich besteht, aber auch wie derselben auszuweichen ist. Damit werden wir zugleich den Nachweis erbracht haben, daß für unseren Tabakdüngungsversuch der Einfluß ungleichmäßiger Bodenbeschaffenheit in der Richtung auf den Ausfall seiner Ergebnisse unberührt bleibt. Da alle 24 Rübenparzellen völlig gleichartige Behandlung erfahren hatten, sowohl in Bearbeitung, Kalkung und Saat und Einsaat, so ist es ohne weiteres klar, daß nur vorhandene Verschiedenheit des Bodens das Ernteergebnis einer Parzelle beeinflussen kann, denn auch die äußeren klimatischen Faktoren können, da sie gleichartig zur Wirksamkeit gelangen, keine Änderung des Ernteausfalls verursachen. Betrachten wir von diesem Gesichtspunkt aus die nachstehend wiedergegebenen Ernteergebnisse der einzelnen mit Rüben bestandenen Parzellen, so gelangen wir unzweifelhaft zu der Erkenntnis des Platzgreifens einer außerordentlichen Verschiedenartigkeit des Versuchsfeldbodens. Wir erkennen aber auch andererseits, daß trotz großer Abweichung einzelner Parzellenerträge der Mittelertrag aller Parzellen einen recht sichergestellten Wert erhält, wie dieses die beigefügten wahrscheinlichen Schwankungen dartun und dessen Ursache in der ungewöhnlich großen Anzahl von Parallelparzellen, nämlich 24, zu suchen ist.

Digitized by Google

Frischerträge der Rübenparzellen in kg:

Parzelle	Blätter	Rüben	Gesamternte	Parzelle	Blätter	Rüben	Gesamternte
1	6,9	25,0	31,9	13	13,0	50,7	63,7
2	5,9	21,4	27,3	14	11,6	44,9	56,5
3	7,6	30,3	37,9	15	9,6	43,2	52,8
4	13,2	51,0	64,2	16	12,2	51,0	63,2
5	11,1	35,8	46,9	17	15,8	56,5	72,3
6	11,8	40,6	52,4	18	15,1	47,0	62,1
7	12,1	48,3	60,4	19	15,4	58,6	74,0
8	13,5	57,9	71,4	20	15,5	65,6	81,1
9	11,8	43,0	54,8	21	17,8	55,8	73,6
10	10,4	43,0	53,4	22	15,0	45,2	60,2
11	10,3	46,7	57,0	23	15,7	50,3	66,0
12	12,0	51,8	63,8	24	16,8	52,3	69,1

Die Ungleichheit des Bodens spricht sich am stärksten in der Gegenüberstellung der Erträge von Parzelle 2 und 20 aus, welche den niedrigsten und höchsten Wert ergeben haben, d. h. mit anderen Worten, die Ernten schwanken zwischen einfacher und dreifacher Höhe, wohlgemerkt bei völlig gleichwertiger Behandlung. Die Mittelwerte aller Parzellen sind 12,5 ± 0,42 kg für Blätter, 46,5 ± 1,33 kg für Rüben, zusammen 59,0 ± 1,72 kg. Es erscheint aus alledem recht ersichtlich, daß bei einer wechselnden Zusammenfassung einzelner Parzellen, wie solches ja bei einem vergleichenden Düngungsversuch stets zu erfolgen hat, merklich voneinander verschiedene Ergebnisse erzielt werden müssen, die in unserem Fall aber nicht durch eine Düngung, sondern durch die Bodenbeschaffenheit bedingt sind. Jedoch ist es denkbar, daß auch bei einem Düngungsversuch infolge derartiger Bodenverschiedenheiten die Wirkung der Düngung durch den Einfluß des Bodens verdeckt bezw. vermindert oder vergrößert angesehen werden kann. Dies vermögen uns am besten die alle gleich behandelten Parzellen zu erweisen, die wir nunmehr zu diesem Zwecke verschieden gemeinsam vereinigen und an Hand der Wahrscheinlichkeitsrechnung die Größe der dadurch bedingten Unterschiede dartun wollen. Zu diesem Zwecke wollen wir der Einfachheit halber nur die Befunde der Gesamternte benutzen und diese zunächst genau nach der Lage der Parzellen auf dem Versuchsfelde gruppieren:

IV	VIII	XII	XVI	XX	XXIV
64,2	71,4	63,8	63,2	81,1	69,1
III	VII	XI	XV	XIX	XXIII
37,9	60,4	57,0	52,8	74,0	66,0
II	VI	X	XIV	XVIII	XXII
27,3	52,4	53,4	56,5	62,1	60,2
I	V	IX	XIII	XVII	XXI
31,9	46,9	54,8	63,7	72,3	73,6

Nehmen wir nun zuerst einmal an, daß wir einen Düngungsversuch mit je 4 Parallelparzellen in der Art von oben nach unten geordnet vor uns haben, daß Parzelle 1—4, 5—8, 9—12, 13—16, 17—20, 21—24 je, aber nur unter sich gleich-

Digitized by Google

gedüngte Teilstücke darstellen, was eine sehr einfache Versuchsanstellung, wie sie oft in der Praxis befolgt wird, ist, so würden wir folgende Mittelwerte für unsere Ernten erhalten haben:

Mittel aus	1—4	5—8	9—12	13—16	17—20	21—24
	40,4	57,8	57,2	59,0	72,4	67,2
	± 2,9	± 3,4	± 1,4	± 1,9	± 2,2	± 1,8

Wir nehmen sofort wahr, daß nicht unbeträchtliche Unterschiede zwischen den einzelnen Parallelgruppen bestehen, und es fragt sich nun weiter, ob diese Unterschiede in der Tat so groß sind, daß sie als sichergestellt zu erachten sind. Dieses können wir aber nur einwandfrei und objektiv an der Hand der zugehörigen wahrscheinlichen Schwankungen entscheiden. Bilden wir die einzelnen Differenzen zwischen unseren Parallelgruppen, so gelangen wir zu der höchsten Differenz von 32,0 ± 3,6, zu der zweithöchsten Differenz usw. von 26,8 ± 3,4; 18,6 ± 3,5; 17,4 ± 4,4; 16,8 ± 3,2 und finden somit, abgesehen von den ganz nahestehenden Werten, wie sie der Vergleich zwischen 5—8, 9—12, 13—16 ergeben würde, daß jene Differenzen in der Tat als solche angesprochen werden müssen, denn sie liegen innerhalb der 10 bis 4 fachen wahrscheinlichen Schwankung. Für unsere gleichartig behandelten Parzellen heißt dieses aber nichts anderes, als daß das bei einer derartigen Verteilung der Parallelparzellen erhaltene Ergebnis die völlige Unzweckmäßigkeit dieser Vornahme dartut. Der Einfluß der Verschiedenheit des Bodens kann also auf diese Art und Weise der Versuchsanstellung nicht ausgeschaltet werden, sondern führt zu Fehlschlüssen, die dann ohne weiteres auf Kosten einer evtl. Düngung gesetzt werden. Da sich dieses Beispiel auf die Zusammenfassung von nur je 4 Parallelparzellen bezieht, so ist es für unseren Tabakdüngungsversuch noch nicht ganz stichhaltig, denn, wie bekannt, verkleinert sich mit der Anzahl der Parallelparzellen die wahrscheinliche Schwankung und vermehrt sich die Sicherheit des gefundenen Wertes. Wir wollen daher abermals eine Zusammenfassung der Parallelparzellen, diesmal aber von links nach rechts auf Grund obigen Schemas, vornehmen, um auch von diesem Einwande befreit zu sein. Die diesbezüglichen Mittelwerte fallen wie folgt aus:

für Parzelle	1; 5; 9; 13; 17; 21	2; 6; 10; 14; 18; 22
	57,2 ± 4,4	52,0 ± 2,8
für Parzelle	3; 7; 11; 15; 19; 23	4; 8; 12; 16; 20; 24
	58,0 ± 3,0	68,8 ± 1,7

Wenn nunmehr die Differenzen zwischen den einzelnen Parzellengruppen auch nicht mehr die frühere Höhe aufweisen, so lassen sie sich doch zum Teil als zufriedenstellend gesichert erkennen, wie z. B. die Differenzen 16,8 ± 3,3 und schließlich auch noch 11,67 ± 4,7 und 10,8 ± 3,4, bei welch letzteren der Ertragsunterschied noch innerhalb der dreifachen wahrscheinlichen Schwankung sich bewegt. Also auch noch in diesem Falle müßte man auf zufriedenstellende Unterschiede im Ertrage der Parzellen, verursacht durch die Bodenverschiedenheit, erkennen, was wiederum nichts anderes besagt, als daß diese Versuchsanstellung bei einem Düngungsversuch durchgeführt zu schwersten Irrtümern Veranlassung bringen kann.

Digitized by Google

Legen wir nun aber die bei unserem Tabaldüngungsversuch befolgte Verteilung der Parallelparzellen auch für unsere gleichmäßig behandelten Rübenparzellen zugrunde, so erhalten wir wesentlich andersartige Ergebnisse, die sich schon ohne weiteres aus der an und für sich guten Übereinstimmung der Mittelwerte von je 6 nach diesem Schema zusammengefaßter Parzellen erkennen lassen. Sie ergeben sich zu:

für Parzelle 3; 5; 12; 14; 19; 21	2; 8; 9; 15; 18; 24
58,5 ± 4,0	56,3 ± 3,9
für Parzelle 1; 7; 10; 16; 17; 23	4; 6; 11; 13; 20; 22
57,9 ± 3,5	63,1 ± 2,3.

Eine Ermittelung der Ertragsdifferenzen dieser Parzellengruppen untereinander führt nun aber nicht nur zu geringen Unterschieden, sondern auch diese liegen innerhalb der zulässigen Fehlergrenzen, so daß ihnen der Charakter von wirklichen Verschiedenheiten gar nicht mehr zuerkannt werden kann. Dies geht schon aus dem höchsten Differenzwert von 6,8 ± 4,5 hervor, denn in den übrigen Fällen erweisen sich die Differenzerträge noch geringer, die zugehörigen wahrscheinlichen Schwankungen aber noch höher. Damit gelangen wir aber zu der Auffassung, daß die Art der von uns befolgten Parzellenverteilung für den Tabakdüngungsversuch unter den gegebenen Verhältnissen die größte Gewähr einer Ausschaltung der Verschiedenheiten des Versuchsfeldbodens bietet. Eine solche Verteilung wird nun aber nicht immer unbedingt nach vorliegendem Schema einzurichten sein, jedenfalls muß aber das Prinzip einer möglichst verschiedenartigen Verteilung der Einzelparzellen einer Düngerserie über die ganze Versuchsfläche hin angestrebt werden, um die wohl stets vorhandenen Ungleichartigkeiten des Bodens und ihre Folgen derartig herabzumindern, daß sie das Düngerergebnis nicht mehr störend zu beeinflussen imstande sind. Wir glauben aber die dabei zu befolgenden Regeln in der Auswahl der Parzellen ohne Zuhilfenahme verwickelter mathematischer Erörterungen dargelegt zu haben. Andererseits hoffen wir aber auch, den Nachweis geführt zu haben, daß unser Tabakdüngungsversuch frei von derartigen Störungen gewesen sein dürfte.

Zum Schluß sei noch erwähnt, daß wir auch Qualitätsbestimmungen des gebauten Tabaks versucht haben auszuführen. Jedoch bekennen wir offen, daß die Zahlen für die Glimmfähigkeit bezw. Glimmdauer uns kein sehr befriedigendes Ergebnis geliefert haben. Im Mittel aller Bestimmungen deuten die gefundenen Werte auf die längste Glimmdauer für den mit schwefelsaurem Ammon gedüngten Tabak hin, während der mit Stallmist und Harnstoff behandelte die geringste Glimmdauer aufweist. Die Werte für ungedüngten und mit Harnstoff gedüngten Tabak liegen dazwischen, jedoch sind die Unterschiede nicht zu groß und durch ihre hohen Schwankungen recht fragwürdig, so daß von einer Wiedergabe abgesehen wurde. Im Geruch und Geschmack erwiesen sich von den unfermentierten Tabakblättern am wohlriechendsten und mildesten die mit Harnstoff und Ammonsulfat gedüngten, während der mit Stallmist behandelte Tabak etwas stechend roch und etwas beißend schmeckte.

Tetschen a. E., Oktober 1920.

Digitized by Google

Tabelle über Temperatur, Niederschlag und Sonnenschein

während der Dauer des Tabakanbauversuches.

Monat / Tage	Temperatur in ° Celsius im Durchschnitt			Niederschlag	Sonnenschein
	früh	mittag	abend	in mm	in Stunden
Mai					
vom 26. bis 31.	22.0	21.83	21.83	46.9	33
Juni					
vom 1. bis 5.	20.2	20.4	19.8	5.0	24½
„ 6. „ 10.	16.0	16.4	15.8	3.1	32—
„ 11. „ 15.	17.8	18.4	18.4	—	65¼
„ 16. „ 20.	19.6	20.0	19.8	5.2	18¾
„ 21. „ 25.	20.0	20.2	20.0	10.3	31½
„ 26. „ 30.	19.4	19.6	19.6	16.4	24½
Juli					
vom 1. bis 5.	22.0	22.4	22.4	28.6	28½
„ 6. „ 10.	22.6	22.8	22.2	38.4	36½
„ 11. „ 15.	21.6	22.0	21.2	1.3	35½
„ 16. „ 20.	23.2	23.6	23.4	6.1	51½
„ 21. „ 25.	22.8	23.4	23.0	11.7	44—
„ 26. „ 31.	26.6	21.2	20.5	21.7	31½
August					
vom 1. bis 5.	21.4	22.0	21.6	16.2	36—
„ 6. „ 10	21.8	22.0	21.4	—	38—
„ 11. „ 15.	20.8	21.0	21.0	0.5	28½
„ 16. „ 20.	21.4	21.4	21.2	12.4	33½
„ 21. „ 25.	20.0	19.8	19.4	18.3	27½
„ 26. „ 31.	17.5	17.2	17.6	81.5	2½
September					
vom 1. bis 5.	16.0	16.0	16.0	39.2	6½
„ 6. „ 10.	15.0	15.2	15.2	19.0	11½

Digitized by Google

Verhandlungen der 42. (ordentl.) Hauptversammlung des Verbandes landwirtschaftlicher Versuchsstationen im Deutschen Reiche zu Marburg (Lahn) am 18. September 1920.

An der Versammlung nahmen 36 Mitglieder des Verbandes und 14 Gäste teil. Der Vorsitzende, Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Tacke-Bremen, begrüßt die Erschienenen. Er gedenkt des am 5. Juli 1920 entschlafenen langjährigen Mitgliedes und Ehrenmitgliedes Prof. Dr. Schmoeger-Danzig, welcher als kenntnisreicher und unbedingt zuverlässiger Kollege stets den regsten Anteil an den Verhandlungen des Verbandes gezeigt hat. Das älteste Ehrenmitglied des Verbandes, Geheimrat Nobbe-Tharand, konnte am 20. Juni das seltene Fest des 90. Geburtstages begehen. Als neue Mitglieder des Verbandes wurden aufgenommen: Prof. Dr. Kappen, Direktor des chemischen Laboratoriums der landwirtschaftlichen Hochschule Bonn-Poppelsdorf und Prof. Dr. Süchting, Direktor des agrikultur-chemischen Institutes der Forst-Akademie Hannov.-Münden und als a. o. Mitglied Dr. Dodt, Abteilungsvorsteher der landwirtschaftlichen Versuchsstation Harleshausen. Als Nachfolger von Herrn Geheimrat Delbrück vertritt Prof. Dr. Hayduck das Institut für Gärungsgewerbe, Berlin.

Die sachkundige Mitwirkung des Verbandes wurde namentlich vom Reichsministerium für Ernährung und Landwirtschaft, ferner vom Deutschen Landwirtschaftsrat und dem Preußischen Landes-Ökonomie-Kollegium in Anspruch genommen. Das Ergebnis der letzten Hauptversammlung ist dahin zusammenzufassen, daß der festgesetzte Mindest-Tarif für Untersuchungen durch den Deutschen Landwirtschaftsrat den Rechtsträgern der landwirtschaftlichen Versuchsstationen für die Dauer eines Jahres, d. h. bis Ende 1921, als Einheitstarif empfohlen wurde. Von den Vertretern des Verbandes ist scharf betont worden, daß die Kontrollstationen eine außerordentlich wichtige Tätigkeit im allgemeinen wirtschaftlichen Interesse ausüben, so daß auch dann, wenn ihre Aufwendungen durch die Einnahmen — selbst bei erhöhten Gebühren — nicht gedeckt werden, ihre Tätigkeit uneingeschränkt aufrecht erhalten werden muß. Für die Kassenführung wird dem Vorsitzenden Entlastung erteilt.

Bericht des Ausschusses für Düngemittel-Untersuchung. Die Beschlüsse der letzten Hauptversammlung werden in zweiter Lesung einstimmig angenommen.

Über die Phosphorsäurebestimmung im Rhenaniaphosphat berichtet Prof. Dr. Neubauer. Er empfiehlt, die Bestimmung der löslichen Phosphorsäure nach der Lorenzschen Molybdänmethode auszuführen, da die Zitratmethode, besonders bei Mehlen mit viel löslicher Kieselsäure, zu versagen scheint.

Zur Bestimmung des Ammoniak- und Salpeterstickstoffs führt Prof. Dr. Neubauer aus, daß häufig zur Bewertung von Ammoniakdüngesalzen aus Kokerei-Ammoniak von Industrie und Handel nicht nur der Stickstoff, sondern auch der Ammoniakgehalt angegeben wird Von den beiden Zahlenangaben scheint die für Ammoniak die ursprüngliche und die für Stickstoff daraus mittels der abgerundeten Atomgewichte, H gleich 1 und N = 14, berechnet zu sein, während die Versuchs-

Digitized by Google

stationen die neuen Atomgewichte, H = 1,008 und N = 14,01, benutzen. Dadurch entstehen Schwankungen, welche bei den hohen Stickstoffpreisen zu Weiterungen führen. Es wird deshalb ausdrücklich darauf hingewiesen, daß, wenn Untersuchungsberichte der Versuchsstationen bei Ammonsalzen — namentlich bei schwefelsaurem Ammoniak — auf besonderen Wunsch der Auftraggeber sowohl Angaben über den Stickstoff- wie den Ammoniakgehalt aufweisen, immer die Stickstoffzahl die ursprüngliche und die Ammoniakzahl aus ihr bis zur Annahme neuer Atomgewichte für Wasserstoff und Stickstoff im Verhältnis von 14,01 : 17,034 berechnet ist.

Zur Nitratbestimmung wird folgender Antrag angenommen: Der Nitratstickstoff ist nach einer direkten Methode zu bestimmen. In Düngemitteln, die aus Nitraten oder Nitraten und Ammonsalzen bestehen, ist der Stickstoff nach den Methoden von Ulsch und Arnd zu bestimmen.

Die Bestimmung der zitratlöslichen Phosphorsäure in Superphosphaten. Bei vergleichenden Bestimmungen nach der Vorschrift des Vereins Deutscher Dünger-Fabrikanten wurde nicht selten eine ungenügende Übereinstimmung der Ergebnisse erzielt. Der Verein hat durch eingehende Versuche festgestellt, daß zu niedrige Ergebnisse z. T. dadurch erlangt werden, daß auf das Zerreiben der Substanz nicht die unbedingt nötige Sorgfalt verwendet wird, und daß es zweckmäßig ist, die Dauer der Erwärmung auf 4 Stunden zu verlängern. Der Düngerausschuß stellt daraufhin den Antrag, die Vorschriften zur Untersuchung der Superphosphate entsprechend den Beobachtungen des Vereins Deutscher Düngerfabrikanten abzuändern. Wenn man wegen der Gassperre die Lösung nicht 4 Stunden lang hintereinander erwärmen kann, läßt die Vorschrift auch die ursprüngliche Petermannsche Anweisung des 15stündigen Stehenlassens bei Zimmertemperatur und 1stündigen Erwärmens zu. Der Antrag wurde ohne Erörterung angenommen.

Die Untersuchung von Konverterauswurf darf, da diese Ware gewöhnlich nur in grobkörniger Form in den Verkehr gebracht wird, auch nur im ursprünglichen Zustande der Substanz geschehen.

Bericht des Ausschusses für Futtermittel-Untersuchung. Die Beschlüsse der 40. Hauptversammlung betr. Wasserbestimmung in Futtermitteln und Rohfaserbestimmung werden in 2. Lesung angenommen.

Über die Beurteilung der Mischfuttermittel berichtet Prof. Dr. Haselhoff in längeren, sehr eingehenden Ausführungen. Als Beschlüsse des Verbandes werden dem Herrn Minister für Ernährung und Landwirtschaft nachstehende Schlußfolgerungen übersandt:

„Der Verband der landw. Versuchsstationen im Deutschen Reiche erklärt, daß er nach wie vor bereit ist, alle Bestrebungen gegen die Auswüchse des Mischfuttervertehrs und für die Vereinigung des Mischfuttermarktes aufs kräftigste zu unterstützen. Um nach dieser Richtung die gesetzlichen Vorschriften mit Erfolg zur Geltung bringen zu können, bittet der Verband der Versuchsstationen den Herrn Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft, solange die Herstellung von Mischfutter aus wirtschaftlichen Gründen für nötig gehalten wird, dafür Sorge tragen zu wollen, daß

1. die gesetzlichen Bestimmungen mit aller Strenge auch auf die bereits genehmigten Mischfutter angewendet werden.

Digitized by Google

2. die Zahl der zu einem Mischfutter vermengten Stoffe die als Regel aufgestellte Zahl 3 nur ganz ausnahmsweise, wenn wirtschaftliche Gründe dieses unbedingt fordern und das Unterbleiben der Herstellung der Mischung die landwirtschaftlichen Interessen schädigen würde, überschreitet. Es ist zu erstreben, daß möglichst nur zwei Gemengteile vermischt werden,

3. die Mischfutter, soweit es durchführbar ist, eine Bezeichnung erhalten, die Art und Zusammensetzung des Futters sofort erkennen läßt, dabei sind Reklamenamen oder Bezeichnungen wie Mast-, Milch- usw. Futter abzulehnen,

4. parfümierte Futterkalke, für die jetzt die den Käufer irreführende Bezeichnung Würzekalke gewählt wird, wegen der überflüssigen Verfütterung der teuren Gewürzdrogen als Mischfutter nicht zugelassen werden,

5. die Veröffentlichung der genehmigten Mischfutter außer im Reichsanzeiger auch noch in der landwirtschaftlichen Fachpresse veranlaßt wird.

Definition des Begriffes Kleie. Es wird beschlossen, die Definition des Begriffes Kleie folgendermaßen zu fassen: „Kleie ist der Abfall, welcher beim Verarbeiten des vorgereinigten Kornes entsteht. Die Produkte des Entspitzens sind demnach zu den Bestandteilen der Kleie zu zählen, nicht aber etwaige Ansammlungen in den Staubkammern". Es solle kein Zweifel darüber gelassen werden, daß die Versuchsstationen nach wie vor die Beimischung der aus dem Reinigungsverfahren herrührenden Abfälle zur Kleie nicht zulassen.

Die Nikotinbestimmung in Tabakextrakten behandelt als Berichterstatter des Ausschusses für Untersuchung der Pflanzenschutzmittel Prof. Dr. Mach.

Der Ausschuß für landwirtschaftlich technische Nebengewerbe bezeichnet als seine nächsten Arbeiten folgende:

1. Ausarbeitung von Vereinbarungen über Gegenstände, die in das Arbeitsgebiet der Sonderanstalten für die landwirtschaftlichen Gewerbe fallen, aber auch die allgemeinen landwirtschaftlichen Versuchsstationen interessieren. Die Vereinbarungen sollen sich insbesondere auf die Probenahme und die Beurteilung der hierher gehörenden Gegenstände erstrecken.

2. Der Ausschuß will das Interesse des Verbandes auf gewisse Vorgänge, insbesondere wirtschaftlicher Art, auf dem Gebiete landwirtschaftlicher Gewerbe lenken.

3. Der Ausschuß will die Fachkenntnisse der Versuchsanstalten für die landwirtschaftlich-technischen Gewerbe in den Dienst des Verbands der landwirtschaftlichen Versuchsstationen stellen.

Die erste Arbeit leistete der Ausschuß in der Aufstellung von folgenden Vorschriften über die Probenahme von Milch- und Molkereiprodukten.

„1. Milch. Die für die Untersuchung bestimmte Milch soll eine Durchschnittsprobe darstellen, entweder einer gelieferten, oder einer vorrätig gehaltenen Milch.

Die Anlieferung erfolgt gewöhnlich in Transportkannen, es müssen deshalb und weil die Kannen meist die Milch einzelner Kühe enthalten, vor Herstellung der Durchschnittsprobe Teilproben aus sämtlichen Kannen entnommen werden. Nicht selten aber wird der Inhalt nur einiger Kannen verfälscht, es muß daher, wenn Ver-

Digitized by Google

dacht dafür vorliegt, der Inhalt der einzelnen Kannen einer Vorprüfung (spez. Gewicht) unterworfen werden.

Bei der Entnahme der Probe aus dieser Kanne oder überhaupt einem Gefäß ist zu berücksichtigen, daß sich infolge Aufrahmung an den Wandungen des Gefäßes ein Rahmring gebildet haben kann, für dessen gute Verteilung in der übrigen Milch Sorge zu tragen ist (Rahmlümpchen!), wenn nötig durch Anwendung eines Siebes.

Die für die Erzielung der Durchschnittsprobe nötige Durchmischung der Milch erfolgt am besten durch mehrmaliges Umgießen. Wenn sie mittelst Rühren geschieht, muß dieses hauptsächlich von unten nach oben ausgeführt werden.

Teilweise gefrorene Milch muß an der Untersuchungsstelle oder im Milchgeschäft unter Aufsicht langsam aufgetaut und unter nur wenigem Rühren durchgemischt werden.

Die einzusendende Menge soll etwa ⅓ bis ½ Liter betragen. Da es bei der Beurteilung der Milch darauf ankommt, zu wissen, ob die Milch einer oder nur ganz weniger bezw. mehrerer Kühe, welches Gemelke oder ob Mischmilch vorliegt, so sind diese Punkte möglichst vorher festzustellen.

Die Versendung hat in fast gefüllten Flaschen zu geschehen, damit Ausbuttern (im Sommer) verhütet wird.

Die Stallprobe hat den Zweck, Aufschluß über die wirkliche Zusammensetzung der Milch am Gewinnungsorte zu geben. Die Stallprobe muß das gleiche Gemelke der gleichen Kühe darstellen, von welchen die verdächtige Milch stammt. Sie ist von sachverständigen Personen in Gegenwart eines Vertreters der Polizei, wenn möglich schon am nächsten Tage, nicht später als nach 3 Tagen zu entnehmen. Die Mellung muß von den Personen vorgenommen werden, welche die betr. Kühe gewöhnlich melken. Es ist dabei darauf zu achten, daß die benutzten Gefäße völlig rein und trocken sind und daß die Kühe völlig ausgemolken werden.

Nach Durchmischung ist eine reine trockene Flasche mit der Probe zu füllen, mit Amtssiegel zu versehen und nach Kühlung möglichst rasch und in der heißen Jahreszeit wenn möglich in Eis und Sägemehl verpackt, zu versenden. Im gleichen Falle kann sich statt dessen die Anwendung eines Konservierungsmittels empfehlen.

Für die Berücksichtigung der bei der Beurteilung in Betracht kommenden Momente für die Beeinflussung der Zusammensetzung ist festzustellen, von wie vielen Kühen die Milch, ob und welche gesundheitlichen und geschlechtlichen Beeinflussungen vorliegen, ob und welche Änderungen in der Haltung, in der Ernährungsweise und bei Weidegang in der Witterung in der Zeit zwischen Entnahme der verdächtigen und der Stall (Weide-) milch eingetreten sind (Laktationsstadium, Saugkälber).

Bei der Probenahme von Buttermilch ist die Milch durch ein Haarsieb zu gießen.

2. Butter. Für die Untersuchung ist die Menge von mindestens 200 g erforderlich. Diese muß aus Teilproben bestehen, welche von verschiedenen Stellen des Vorrates, bei Fässern von oben, in der Mitte und unten entnommen sind. Am besten bedient man sich eines langen Probestechers, der bis auf den Grund des Vorrates bezw. den Boden des Fasses reicht.

Digitized by Google

Die Teilproben werden zwecks Versendung und Aufbewahrung in sorgfältig gereinigte, luftdicht verschließbare Gefäße aus dunkel-gefärbtem Glas, Porzellan, glasiertem Ton, Steingut eingefüllt. Verwendung und Aufbewahrung in Papier oder Blechdosen ist unstatthaft, sofern es sich um die Wasserbestimmung handelt.

3. Käse. Für die chemische Untersuchung sind etwa 200 bis 300 g zu entnehmen: hierfür sind bei kleineren Käsen ganze Käse (wenn nötig mehrere) zu wählen, bei größeren Käsen solche Stücke auszuschneiden, die durch alle Schichten des Käses sich erstrecken. Zweckmäßig bedient man sich bei Hartkäsen eines Käsebohrers, mit dem man den Käse von einigen Stellen aus bis in die Mitte des Käses hineinbohrt und die Bohrlinge herausholt. Eine etwaige Staniol- oder Papierumhüllung bei Weichkäsen darf nicht entfernt werden. Von gefärbten oder sonst auffallenden Außenschichten sind besondere Proben zu entnehmen.

Die Proben sind für die Versendung in sorgfältig gereinigte Gefäße aus Glas, Porzellan oder Steingut zu füllen, die sofort möglichst luft- und lichtdicht zu verschließen sind."

Über die Bedeutung der landwirtschaftlichen Kartoffelbrennereien für die Bewirtschaftung armer Böden spricht Prof. Dr. Hayduck-Berlin. Er führt aus:

Die Zahl und die Leistungen der landwirtschaftlichen Kartoffelbrennereien haben seit dem Kriege einen erschreckenden Rückgang erfahren. Es arbeiteten vor dem Kriege etwa 6000 Brennereien, welche 3 Millionen Hektoliter reinen Alkohol produzierten; im Betriebsjahre 1918/19 nur noch 2300 Brennereien mit einer Leistung von nur 0,8 Millionen Hektoliter und im Betriebsjahre 1919/20 etwa 1500 Brennereien mit einer Leistung von 0,3 Millionen Hektoliter. Die Gründe für den Rückgang liegen im wesentlichen in den behördlichen Maßnahmen der Einschränkung des Gewerbes und in der viel zu geringen Preisbemessung für den erzeugten Spiritus, welcher in der Betriebszeit 1919/20 nur 180 ℳ für das Hektoliter reinen Alkohol betrug, obwohl der Wert der zur Herstellung eines Hektoliters erforderlichen Kartoffeln schon 180 ℳ ausmachte. Die einheimische Produktion reicht daher nicht annähernd mehr aus, den Bedarf Deutschlands an technischem und Heilmittel-Spiritus zu decken. Erst wenn das landwirtschaftliche Kartoffel-Brennereigewerbe seinen alten Ruf als ein die landwirtschaftliche Produktion förderndes Gewerbe wieder erlangt hat, ist auf eine Besserung zu rechnen. Die Bedeutung der landwirtschaftlichen Kartoffelbrennereien liegt einmal in ihrer die Produktion fördernden Wirkung für die armen Sandböden; besonders die armen Böden des Ostens haben nur durch die Aufnahme der Kartoffelbrennerei die Möglichkeit gehabt, die Kartoffelanbauflächen wesentlich zu steigern und die Hektarerträge zu heben. An Stelle der Viehweide und der Brache traten überall die Kartoffeln als die der Landwirtschaftslehre entsprechende Zwischenfrucht. Die Ausdehnung des Kartoffelbaues kam wiederum den Getreideerträgen zu gute. Die entscheidende Bedeutung der Kartoffelbrennerei liegt in der Schlempeerzeugung, wodurch ein wertvolles Viehfutter geschaffen wird. Eine mittlere Brennerei mit 50 000 Liter Tageserzeugung versorgt 100 Stück Großvieh mit der erforderlichen Schlempe, und überall hat man bei Beginn der Schlempefütterung ein sprunghaftes Ansteigen der Milcherträge beobachtet, was bei der heutigen Futtermittel-

Digitized by Google

knappheit besonders wertvoll wäre. Die stärkere Viehhaltung der Brennereiwirtschaften hat eine entsprechende Düngererzeugung zur Folge, welche allein die armen Sandböden ertragreich machen kann. Die Einschränkung der Kartoffelbrennerei hat daher einen Rückgang der Kartoffelerträge zur Folge gehabt, denn nur ein verschwindend geringer Bruchteil wurde verbrannt, während die Hauptmenge als Speisekartoffeln verkauft wurde. Insbesondere würden die angefrorenen und angefaulten Kartoffeln zu Spiritus verarbeitet, die sonst der Volkswirtschaft ganz verloren gehen. Durch die Einschränkung des Kartoffelbaues ist dort auch ein Rückgang der Körnererträge zu verzeichnen. Propaganda für den Trinkverbrauch des Alkohols ist vom Kartoffel-Brennereigewerbe nie getrieben worden. Den Spiritusbedarf aus anderen Quellen zu decken ist bisher nicht in ausreichendem Maße gelungen, selbst die Herstellung von Carbid-Spiritus hat sich als nicht rentabel erwiesen. Aus einer Tonne Calcium-Karbid können 625 Liter Alkohol gewonnen werden, für die Herstellung derselben Menge Alkohol sind 125 Ztr. Kartoffeln erforderlich. Bringt man dagegen 1 Tonne Calcium-Karbid in Gestalt von Kalkstickstoff auf den Acker, so gewinnt man einen Mehrertrag an Kartoffeln von 500 Ztr., der uns in Stand setzt, ebenfalls 600 Liter Spiritus zu erzeugen, die Tages-Schlemperation für 180 Stück Großvieh und außerdem 375 Ztr. Speisekartoffeln zu erübrigen. Die ganze Kartoffelmenge, welche verbrannt wurde, belief sich vor dem Kriege nur auf etwa 5 % unserer Kartoffelernte, ein Anteil, der nie wieder erreicht werden wird. Aufgabe nicht nur eines mit der Landwirtschaft in Berührung stehenden, sondern eines jeden, der es mit der Ernährung des deutschen Volkes gut meint, muß es daher sein, die alte Auffassung zu verbreiten, daß das Kartoffel-Brennereigewerbe nicht ein nährstoffzerstörendes, sondern ein nährstofferzeugendes Gewerbe ist.

Ein neues Verfahren der Bestimmung des Cyanamidstickstoffs im Kalkstickstoff behandelt Professor Dr. Neubauer.

Der Vortragende wäscht 1 g des zu untersuchenden Kalkstickstoffs mit 100 ccm wasserfreiem Aceton langsam aus und reduziert die ausgewaschene Substanz in einem Ammoniak-Destillationskolben mit 50 ccm Wasser, 5 ccm einer 20 %igen Magnesiumchloridlösung, 15 ccm Eisessig und 3 g Arndscher Legierung. Nach 10 Minuten wird nochmals 3 g Legierung zugesetzt, abermals 10 Minuten langsam reduziert, dann mit Lauge übersättigt und abdestilliert. Es gelingt mittels dieser Methode, das unzersetzte Cyanamid im Kalkstickstoff zu ermitteln.

Wahlen zum Vorstand und des Vorsitzenden. Als Vorsitzender wird Geh. Reg.-Rat Dr. Tacke Bremen einstimmig wiedergewählt, die Mitglieder des Vorstandes, Geh. Hofrat Prof. Dr. Edler Jena und Prof. Dr. Mach-Augustenberg werden gleichfalls wiedergewählt.

Antrag auf Erhöhung der Tagegelder. Nachdem dieser Gegenstand ordnungsmäßig auf die Tagesordnung gesetzt wurde, wird einstimmig beschlossen, die satzungsgemäßen Tagegelder bis auf weiteres um einen Teuerungszuschlag von 20 ℳ zu erhöhen.

Popp.

Digitized by Google

Allgemeine Rundschau.

Pflanzenbau.

Über den Einfluß von Durstperioden auf das Wachstum der Pflanzen haben Th. Pfeiffer und A. Rippel unter Mitwirkung von Frl. Charl. Pfotenhauer in Breslau Versuche angestellt, über die sie in Heft V und VI, Band XCVI der Landw. Versuchsstationen berichten. H. Hellriegel hatte festgestellt, daß periodischer Wassermangel um so ungünstiger wirkt, je jünger die Gewächse sind, die er trifft und daß später erfolgende reichliche Wasserzufuhren die schädlichen Wirkungen des vorausgegangenen Wassermangels nicht wieder aufzuheben vermögen. E. Wollny hat dagegen gefunden, daß Durstperioden innerhalb gewisser Grenzen günstig wirken können und besonders will Edmond Gain aus Versuchen mit Buchweizen, Lein, weißer Lupine und Sonnenblume schließen können, daß eingeschobene Durstperioden sehr günstigen Einfluß auszuüben vermögen. Demgegenüber schließen Th. Pfeiffer und A. Rippel aus ihren Versuchen:

1. Die benutzten Pflanzen — Lupinen, Spörgel, Gerste, Hafer — haben bei einem dauernd möglichst gleichmäßigen Wassergehalt des Bodens höhere bezw. zum mindesten keine wesentlich geringeren Erträge geliefert, als wenn Durstperioden mit entsprechend größeren Wassergaben regelmäßig wechselten; es ist sehr wahrscheinlich, daß sämtliche Kulturpflanzen sich gleichartig verhalten.

2. Eine vorübergehende Trockenheit des Bodens verursacht bei den einzelnen Pflanzenarten eine verschieden hohe Wachstumsschädigung, sofern der volle Wasserzusatz immer erst nach Erreichung einer bestimmten unteren Grenze der Bodenfeuchtigkeit stattfindet. Diese Tatsache erklärt sich aus dem Umstande, daß die eine Pflanzenart ein größeres Anpassungsvermögen an die Trockenheit besitzt, als eine andere, indem sie den Wasserverbrauch in höherem Grade herabzudrücken vermag; die Durstperioden werden hierdurch für jene verlängert, was eine stärkere Ertragsschädigung zur Folge haben muß. Die vermutlich den xerophilen Gewächsen nächststehenden typischen Kulturpflanzen des Sandbodens, die Lupinen und der Spörgel, haben daher unter den Durstperioden, lediglich infolge deren längeren Dauer, am meisten zu leiden gehabt; dann folgte die Gerste und endlich der Hafer, der nach allgemeiner Annahme größere Ansprüche an den Wasservorrat des Bodens als jene stellt.

3. Der Wasserverbrauch pro Gramm Trockensubstanz ist bei Einschaltung von Durstperioden stets ein geringerer und zwar macht sich der betreffende Unterschied abermals um so deutlicher bemerkbar, je besser die Wasserverdunstung der verschiedenen Pflanzen sich dem jeweiligen Wasservorrat anzupassen vermag.

Boden.

Die Bedeutung der Bodenforschung für die Landwirtschaft. Unter diesem Titel berichten J. König und J. Hanseböumer, Münster in den Landw. Jahrbüchern, LV. Band, Heft 2 über sehr eingehende Versuche, deren Hauptergebnisse nach der Zusammenfassung der Berichterstatter hier mitgeteilt sein mögen.

Die Untersuchungen haben verschiedene neue Gesichtspunkte für die Beurteilung des Bodens eröffnet und gestatten auch einige wichtige Regeln für die Praxis daraus abzuleiten, nämlich:

1. läßt sich durch Bestimmung der Wasserstoffionen-Konzentration feststellen, ob ein Boden einen so hohen Säure- bezw. Alkalitätsgrad besitzt, daß dadurch eine Pflanzenschädigung eintreten kann;

2. ferner läßt sich aus der Bestimmung der Titrationsazidität ermessen, nicht nur ob, sondern auch wieviel Kalk bezw. kohlensaurer Kalk zur Abstumpfung der Bodensäure erforderlich ist, um normale und gute Ernten zu erzielen.

3 die Kalidüngung anlangend, glauben die Berichterstatter auf Grund ihrer bisherigen Erfahrungen sagen zu dürfen, daß ein Boden, dessen durch Dämpfen (500 g Boden mit 5 Liter destilliertem Wasser 5 Stunden bei 5 Atmosphären) lösliche Kalimengen nur 5 mg für 100 g Boden betragen, für eine Kalidüngung dankbar ist, dagegen ein Boden, dessen durch Dämpfen lösliche Mengen Kali 8 mg Kali für 100 g Boden erreichen, der Kalizufuhr nicht bedarf.

4. Außer dem Vorrat an Nährstoffen, besonders an leicht löslichen Nährstoffen, sowie außer der katalytischen und Oxydationskraft und dem Absorptionsvermögen für Nährstoffe sind für die Beurtei-

Digitized by Google

lung des Bodens noch besonders wichtig: das Verhältnis der verschiedenen Dispersitäten, d. h. das Verhältnis der Korngrößen der einzelnen Gemengteile zu einander, der Gehalt an Kolloiden bezw. Gallerten und der Gehalt an austauschfähigen zeolith- (permutit-) ähnlichen Silikaten bezw. komplexen Salzen. Zur Ermittlung dieser Werte sind weitere Untersuchungen in Angriff genommen.

Allgemeines.

Mehr Naturwissenschaft! Daß der Naturwissenschaft vielfach, und gerade auch an solchen Stellen, von denen man Besseres erwarten sollte, bei weitem nicht dasjenige Maß von Achtung und Beachtung entgegengebracht wird, das sie kraft ihrer kulturgeschichtlichen Bedeutung verdient, ist zwar eine oft wiederholte Klage, aber darum nicht minder richtig und wahr. Besonders betrübend ist es aber, wenn man sehen muß, wie in Kreisen, die durch ihren Beruf in beständiger und innigster Berührung mit der Natur stehen, statt der Belehrung, die doch seitens der Forschung jederzeit gern entgegengebracht wird, vielfach der törichteste Aberglaube die Oberhand hat und sie hartnäckig behauptet. So in der Landwirtschaft, die doch in all ihrer Produktionsarbeit nichts anderes ist als angewandte Kenntnis der Natur, ihrer Objekte, ihres Wirkens, ihrer Gesetzmäßigkeiten. Aber eben mit der Kenntnis, da hapert es, und nicht minder mit dem ganz einfachen, folgerichtigen, naturgemäßen Denken.

Höchst bezeichnend dafür sind ja gewisse, noch heute mit Zähigkeit festgehaltene „Bauernregeln", die da behaupten, wenn ein bestimmter Tag des Heiligenkalenders Regen bringe, daß es dann 4, 6 oder 7 Wochen lang Regenwetter gebe. Nun sind ja wochenlange Regenperioden in den Sommermonaten nicht eben selten, und wenn, natürlich rein zufällig, ein solcher „Lostag" in den Anfang einer Regenzeit fällt, dann ist die Gültigkeit der Regel wieder einmal auf Jahrzehnte hinaus „bewiesen", auch wenn es in 5 oder 10 Fällen nur einmal stimmt.

Auch so ein unausrottbarer Aberglaube ist der, daß unsere Getreidesaaten in Trespe (Bromus) „ausarten" könnten. Ein solches Beispiel druckt Richter in seinem Buch: „Die Bedeutung der Reinkultur" (Berlin 1907) Seite 87 ab: damals, der Fall hat sich 1841 zugetragen, war es Roggen, dessen „Umwandlung" in Trespe ausführlich beschrieben wurde. Trotz aller Fortschritte der Wissenschaft taucht derselbe Irrtum — nur ist es diesmal Hafer, der in Trespe umgeschlagen sein soll — in diesem Jahre wieder auf, in Mitteilungen d. D. Landw.-Ges., 1920, Stück 28; und es ist nicht etwa ein gewöhnlicher Bauer, der solchen Unsinn glaubt, sondern ein Ökonomierat! Als Beweis für eine direkt Umwandlung wird da angeführt, daß die Trespe gerade in den Drillreihen aufgegangen ist; das ist natürlich ganz selbstverständlich, wenn das Saatgut mit den Trespenfrüchten verunreinigt, und diese Verunreinigung übersehen worden war — wie im vorliegenden Fall. Also mit der Unkenntnis gepaart Mangel an kritischem Denken. Gewiß können unsere Kulturpflanzen „zurückschlagen", d. h. sie können ihren Stammformen wieder ähnlicher werden, durch Verlust der wertvollen, ihnen angezüchteten Eigenschaften. Aber daß aus richtiger und reiner Roggen- oder Hafersaat Trespe aufgehen soll — das ist ebenso unwahrscheinlich, als daß aus einem Hühnerei ein Entlein ausschlüpfen, oder daß eine Katze junge Löwen zur Welt bringen sollte.

Für die Männer der Wissenschaft ist es aber unendlich traurig, zu sehen, wie unglaublich langsam ihre wahrlich nicht leichte Arbeit bei denen, die sie am nächsten angeht, zu Beachtung und Anerkennung gelangt. „Die Nacht weicht langsam aus den Tälern".

Dr. Hugo Fischer, Essen.

Ausstellungen.

Die Hauptprüfung der Maschinen, die die Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft, Berlin, im Jahre 1921 veranstaltet, umfaßt folgende Gruppen:

1. Kleindrillmaschinen,
2. Bodenbearbeitungsgeräte für Obstbau,
3. Weinbaugeräte.

Anmeldungen für die Prüfungen haben bis 31. Januar 1921 zu erfolgen. Die zur Prüfung angemeldeten Maschinen und Geräte müssen für Gruppe 1 und 2 auf der Ausstellung in Leipzig

Digitized by Google

vom 16. bis 21. Juni, für Gruppe 3 auf der Ausstellung in Nürnberg im Juni 1922 zur Schau gestellt werden. Preise werden bei diesen Prüfungen nicht verteilt. Dagegen werden außer einem ausführlichen Prüfungsbericht zusammenfassende Urteile abgegeben, aus denen die Brauchbarkeit jeder geprüften Maschine unter Berücksichtigung verschiedener Anforderungen zu entnehmen ist. Die näheren Bestimmungen sowie Anmeldepapiere können von der Hauptstelle der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Berlin SW 11, Dessauerstr. 14, unentgeltlich bezogen werden.

Versammlungen.

Die Oktobertagung der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, die den Zeitverhältnissen entsprechend außerordentlich gut besucht war, brachte den einmütigen Willen der deutschen Landwirte zum Ausdruck, trotz der steigenden Betriebsschwierigkeiten in den Grenzen der Möglichkeit zu einer Produktionssteigerung zu gelangen, die die Ernährung der Bevölkerung sicherstellt und zu einer Festigung der Verhältnisse beträgt. Ebenso allgemein war aber auch der Wunsch, daß die Regierung den berechtigter Forderungen der Landwirtschaft entgegenkommt und ihr die Durchführung und Wiedereinrichtung des Betriebes erleichtert

Besonders deutlich trat dieser Wunsch in der Versammlung der Düngerabteilung in Erscheinung, wo das Für und Wider der Preispolitik erörtert und darauf gedrungen wurde, daß mit aller Macht noch im Laufe des Winters die Frage geklärt werden müsse, wieweit künstliche Düngemittel unter erträglichen Bedingungen zu beschaffen und so auf deutschem Boden den Milliardenkosten der Auslandsnahrungsmittel entgegenzuwirken sei.

Das wachsende Interesse, das sich für die Einführung der Brache bekundet, trat in zwei Vorträgen der Betriebsabteilung hervor. Unter günstigen klimatischen Verhältnissen und auf geeigneten Bodenklassen läßt sich die Bodengare durch Teilbrache erhalten, während unter ungünstigen Verhältnissen Massenerträge nur mit Hilfe der Vollbrache zu erzielen sind.

Die Ernteverluste, die in den letzten Jahren durch die verschiedenen Brandkrankheiten entstanden sind, lassen das Beizen des Getreides als eine unbedingt notwendige Maßregel erscheinen. Hier trat die Versammlung der Saatzuchtabteilung auf den Plan und erörterte die wirksamsten Beizeinrichtungen und Beizapparate.

Die ungemein verheerenden Wirkungen der Viehseuchen, die gerade in den letzten Monaten sich in den verschiedensten Gegenden ausgebreitet haben, waren die Veranlassung, in der Tierzuchtabteilung die neuen Heilverfahren zur Bekämpfung der parasitären Erkrankungen unserer Haustiere, gleichzeitig aber auch die seuchenhaften Krankheiten im Schafablammstall unter Benutzung von Lichtbildern zu besprechen.

In Verbindung damit erörterte die Futterabteilung die Aufgaben, die sich die Versuchswirtschaft Ruhlsdorf zur Verbesserung der Schweinehaltung zum Ziel gesetzt hat. Die Entbitterung der Lupinen als eines wertvollen Eiweißfutters und die Beckmannsche Strohaufschließung auf kaltem Wege ergänzten diese wichtigen Fragen der Fütterung.

In der Geräteabteilung wurde die Lage des Maschinenmarktes, eine Frage, die in den letzten „Mitteilungen" auf Grundlage eingehender Untersuchungen einleitend erörtert war, in ihrer Bedeutung für den deutschen Landwirtschaftsbetrieb in durchgreifender Weise klargelegt. Die Ackerbauabteilung trug ihren Teil zur Klärung des Kunstdüngermarktes und der Maschinenanwendung bei. Die koloniale Entschädigung bildete den Hauptgegenstand der Kolonialabteilung, in der auch die Verhältnisse der einzelnen Kolonien mit warmer Liebe zur kolonialen Sache geschildert wurden.

Die Hauptversammlung, in der die Ersparnis an menschlicher Arbeitskraft durch Auswahl der Fruchtarten und eine Aussprache über die Maul- und Klauenseuche auf der Tagesordnung standen, gab zu Anfang der Sitzung ein eindringliches Bild von der Tätigkeit der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, die in ihrem Jahresbericht mit Recht betonen konnte, daß sie trotz der fortdauernden Unsicherheit der politischen und wirtschaftlichen Verhältnisse ihre Wirksamkeit auf fast allen Arbeitsgebieten in verstärktem Maße wieder aufgenommen hat.

Digitized by Google

Literatur.

Kinzel, Prof. Dr. Wilhelm, Regierungsrat der Bayerischen Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz. **Frost und Licht als beeinflussende Kräfte bei der Samenkeimung.** Abschluß der Erläuterungen und Ergänzungen zum ersten Buche (Nachtrag II). Mit einer Abbildung im Text. Stuttgart 1920. Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer. Preis 12 ℳ.

Durch diesen zweiten Nachtrag wird ein Werk zum vorläufigen Abschluß gebracht, das die Ergebnisse zahlreicher, höchst wertvoller Versuche und Beobachtungen über die Beeinflussung der Samenkeimung durch Frost und Licht wiedergibt und damit ein Material schafft, das sehr wichtige Aufschlüsse über einige allgemeine Fragen der Keimungsbiologie bringt und den Samenkontrollstationen praktisch sehr bedeutungsvolle Winke vermittelt. Die Klarlegung der verschiedenen Wirkungsweise von Frost und Licht zu gleicher Zeit, durch die viele bisher nicht gelungene Keimungen glatt ermöglicht wurden, sei besonders hervorgehoben. Das Generalregister für alle drei Bücher, das diesem Bande beigegeben ist, erleichtert den Gebrauch des Werkes sehr.

Kober, Franz, ö. Weinbau-Oberinspektor und Fachreferent im Staatsrate für Land- und Forstwirtschaft in Wien. **Zeitgemäße Maßnahmen im Weinbau.** Eine Anleitung zur Erhaltung reblausverseuchter, heimischer Weingärten mittels Schwefelkohlenstoff sowie zur Anlage neuer Weingärten mit veredelten amerikanischen Reben. Zugleich ein Leitfaden für praktische Weinbaukurse. Nach dem Stande der neuesten Erfahrungen bearbeitet. Mit 21 Abbildungen. Stuttgart. Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer. Preis 6 ℳ.

Die Schrift löst die im Titel wiedergegebene Aufgabe, die sich der Verfasser gestellt hat, in bester Weise. Sie wird gerade in jetziger Zeit vielen ein guter Wegweiser sein können.

Schönberg, Franz, Landesökonomierat, Vorstand der staatlichen Gartenbauschule, Lehrer für Obst- und Gemüsebau an der landw. Hochschule in Hohenheim. **Die wirtschaftliche Hebung des Obstbaus durch sachgemäßes Umpfropfen älterer Obstbäume.** Mit 66 Textabbildungen. Zweite wesentlich erweiterte Auflage. Verlagsbuchhandlung Eugen Ulmer, Stuttgart. 1920. Preis 7,30 ℳ.

Die für den im Obstbau Erfahrenen bestimmte Schrift behandelt ein bisher sehr vernachlässigtes Gebiet, auf dem große Erfolge in der Richtung der wirtschaftlichen Hebung des Obstbaus zu erzielen sind. Die vorliegende zweite Auflage ist wesentlich erweitert und kann noch mehr als die erste Auflage dem Obstbaufachmann ein wertvoller Wegweiser sein.

Schüpfer, Dr. P., Professor der Forstwissenschaft an der Universität München. **Grundriß der Forstwissenschaft** für Landwirte, Waldbesitzer und Forstleute. Mit 53 Abbildungen. 2. Auflage. Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer in Stuttgart. 1921. Preis geb. ℳ 28.

Das in erster Linie für Landwirte und Nichtforstleute bestimmte Buch behandelt die Lehren der Forstwissenschaft in kurzer, knapper Form und zwar so, wie es für den forstlichen Laien zweckmäßig erscheint. Dieser kann sich aus dem Buche über alle forstlichen Fragen ausreichend unterrichten. Die neue Auflage weist in Form und Inhalt Änderungen auf; namentlich ist der Abschnitt über Forstbenutzung erweitert und umgearbeitet. Sie sei den waldbesitzenden Landwirten warm empfohlen.

Heber, Johannes, Chemiker. **Winke und Erfahrungen für den kleinen Tabakpflanzer.** Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. 1920. Preis 6,80 ℳ.

Die vorliegende leicht verständliche Darlegung der wichtigsten Maßnahmen des Anbaus, der Ernte und der weiteren Behandlung des Tabaks will und kann dem Laien als Anleitung dienen und dazu beitragen, den Tabakbau zu fördern und erfolgreich zu gestalten.

Khull-Khowald, Dr. Ferdinand. **Unsere Schrift.** Heimatverlag L. Stocker, Graz. Preis 3 ℳ.

Mit diesem Heft leitet der Verlag seine von ihm herausgegebenen „Heimatschriften für Volkstum und Heimatpflege" ein. Die verdienstvolle Arbeit nimmt zu dem noch immer geführten Schriftstreit Stellung und tritt in beherzter Weise für die Beibehaltung, Weiterbildung und Fortentwicklung unserer deutschen Schrift ein. Mit wissenschaftlicher Gründlichkeit wird unsere Schrift auf ihren Ur-

Digitized by Google

sprung zurückgeführt, ihr Werdegang sowie die künstlerische Arbeit geschildert, die seit den Tagen Luthers und Albrecht Dürers an ihren Ausbau verwendet wurde.

Mitscherlich, Dr. Eilh. Alfred, o. ö. Professor an der Albertus-Universität zu Königsberg i. Pr. **Bodenkunde für Land- und Forstwirte.** Dritte, neubearbeitete Auflage. Mit 37 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis geh. 36 ℳ (+ 25% Verleger-Teuerungszuschlag).

Die neue Auflage der Mitscherlichschen Bodenkunde gleicht in der Stoffbegrenzung und -gruppierung im wesentlichen den früheren Auflagen und bleibt der Aufgabe, die Bodenkunde als angewandte Wissenschaft zu behandeln, getreu. Notwendige Ergänzungen und Abänderungen infolge neuerer Forschungsergebnisse sind selbstverständlich; die Einleitung ist umgearbeitet und in den verschiedenen Abschnitten sind mehr oder weniger durchgreifende Veränderungen vorgenommen; besonders der praktische Teil hat eine Umgestaltung erfahren, bei der auch dem Bedürfnis der Forstwirtschaft Rechnung getragen ist. Auch in der jetzigen Form ist das Buch ein vorzügliches Lehrbuch, bestens geeignet, in das Gebiet der Bodenkunde einzuführen und unentbehrlich jedem, der sich mit Fragen der Bodenkunde beschäftigt. Daß die Ausstattung des Buches eine gute ist, verdient in jetziger Zeit besonders hervorgehoben zu werden.

Nehbel, Harald, Spezial-Ingenieur für Trocknungsanlagen (Berlin). **Die Trocknung der landwirtschaftlichen Produkte.** Eine Übersicht über das Gesamtgebiet. Hannover. Verlag von M. u. H. Schaper. 1920. Preis 19.45 ℳ.

Der unseren Lesern nicht unbekannte Verfasser will mit diesem Buche eine Grundlage für das Studium des Wesens der Trocknung schaffen und dem Leser die große Bedeutung der Trocknung landwirtschaftlicher Erzeugnisse dartun und ihn mit den Konstruktionseigentümlichkeiten der einzelnen Apparate so bekannt machen, daß er leicht aus der Fülle der auf dem Markt angebotenen den für ihn geeigneten herausfinden kann. Es sind Kartoffel-, Getreide-, Obst- und Gemüse-Trocknung und auch die Trocknung anderer Erzeugnisse behandelt, wie Lupinen, Schlempe, Pülpe, Kohlrüben, Kartoffelkraut, Rübenblätter, Milch, Eier. Das gut ausgestattete und mit vielen Abbildungen versehene Buch wird seinen Zweck zweifellos erfüllen und vielen ein willkommener Ratgeber sein.

Voß, Dr. H. W., Direktor der Landwirtschaft. Kreiswinterschule zu Rotenburg (Hannover). **Der Wiederaufbau der Landespferdezucht,** unter besonderer Berücksichtigung der durch den Krieg geschaffenen Verhältnisse. Hannover 1920. Verlag von M. u. H. Schaper. Preis 8,65 ℳ (einschließlich Teuerungszuschlag).

Der Verfasser, der durch seine Tätigkeit im preußischen Landwirtschaftsministerium Gelegenheit hatte, eine Fülle wertvollen Materials zu verarbeiten, gibt in dieser Schrift beachtenswerte Anregungen für den Wiederaufbau der Landespferdezucht, die in noch nicht annähernd erkennbarer Weise durch den Krieg gelitten hat.

Marr, Otto, Ingenieur. **Das Trocknen und die Trockner.** Anleitungen zu Entwurf, Beschaffung und Betrieb von Trockereien für alle Zweige der mechanischen und chemischen Industrie, für gewerbliche und für landwirtschaftliche Unternehmungen. In dritter Auflage bearbeitet und erweitert von Ingenieur Karl Reyscher. Mit 282 Abbildungen. (Oldenburgs technische Handbibliothek, Band XIV). München und Berlin 1920. Druck und Verlag von R. Oldenburg. Preis geh. 60 ℳ.

Es liegt hier in dritter Auflage ein Werk vor, das, in erster Linie für den Techniker bestimmt, auch den Unternehmern, die Trockner nötig haben und beschaffen, insbesondere auch den Landwirten, höchst wertvolle Dienste leisten kann, da es über alle die Fragen unterrichtet, die bei der Beurteilung der Anforderungen, die gegebenenfalls an einen Trockner gestellt werden müssen, in Betracht kommen, und über die Vorzüge und Nachteile der verschiedenen Systeme der Trockner ein Urteil gewinnen läßt. Der erste Teil des Buches behandelt die Theorie des Trocknens (Wärme, Erzeugung der Wärme, Wärmeübertragung und Fortleitung, das Trockengut, die verschiedenen Trockenverfahren, Ausnutzung von Abwärme, Meß- und Reinigungsinstrumente); im zweiten Teile wird die Ausführung der Trockner dargelegt (Trockner für landw. Produkte, Trockner für Futtermittel aus Fabrikations-

Digitized by Google

rückständen, Herstellung von Dungstoffen, Trockner für Baumaterialien und dergl., für Brennstoffe, für Produkte verschiedener Art usw., endlich Trockner für Nahrungs- und Genußmittel). Die Reichhaltigkeit des Inhalts und die leichtfaßliche Art der Darstellung, die durch zahlreiche Abbildungen erläutert ist, macht das Buch besonders wertvoll. Wir empfehlen es unseren Lesern bestens.

Wolffs Düngerlehre mit einer Einleitung über die allgemeinen Nährstoffe der Pflanzen und die Eigenschaften des Kulturbodens. Gemeinverständlicher Leitfaden der Agrikultur-Chemie. Siebenzehnte Auflage, neu bearbeitet von Prof. Dr. H. C. Müller, Direktor der agr.-chem. Kontrollstation und der Versuchsstation für Pflanzenkrankheiten zu Halle a. S. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis geb. 11 *M*.

Die weit verbreitete, jetzt in 17. Auflage vorliegende Wolffsche Düngerlehre ist von Prof. Dr. Müller, Halle, wieder dem gegenwärtigen Wissensstande entsprechend ergänzt und gestaltet und kann infolgedessen weiter als ein sicherer Leitfaden und zuverlässiger Ratgeber gelten, dessen Benutzung dem praktischen Landwirte, der über die rezeptmäßige Verwendung der Düngemittel hinausstrebt, beste Dienste leisten kann.

Felddüngungsversuche, ausgeführt auf Veranlassung der Dünger-Abteilung der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft in den Jahren 1903—1917 von der Versuchsstation Danzig. Versuchsleiter und Berichterstatter Prof. Dr. M. Schmoeger (Heft 304 der „Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft"). Preis für Mitglieder 10 *M*. Im Buchhandel (Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin) 20 *M*.

Die vorliegenden Versuche sind nach der Wagnerschen Methode veranstaltet. Sie erstreckten sich anfänglich auf die Stickstoffdüngung in Form von Chilesalpeter und schwefelsaurem Ammoniak, und zwar in schwächerer und stärkerer Gabe und mit und ohne Kalkdüngung. Später wurden zum Vergleich auch noch Kalkstickstoff, Scheideschlamm und Harnstoff herangezogen. Hieran schlossen sich ferner Versuche über die Wirkung der Kali- und Phosphorsäuredüngung. Als Versuchsfrucht benutzte man Hafer, Roggen, Gerste, Weizen, Zuckerrüben, Kartoffeln und Kleegras. Die Versuchsfelder lagen in sehr verschiedenen Teilen der Provinz Westpreußen. In einer Schlußbetrachtung sind die Ergebnisse, nach Düngemitteln und Feldfrüchten geordnet, besprochen.

Zell, Dr. Th. **Was können wir aus der Lebensweise der Wildschafe für die Hebung der Schafzucht lernen?** (1. Flugschrift des Verbandes zur Förderung der deutschen Schafzucht). Hannover. Hosang u. Co., G. m. b. H. 1920. Preis 6,75 *M*.

Der Verfasser geht von dem Grundsatz aus, daß Haustiere erst dann wirklich verstanden werden können, wenn man die Lebensweise ihrer wilden Verwandten genau kennt und legt die Schlußfolgerungen dar, die man aus der Lebensweise des Mufflons auf die Behandlung, Züchtung und Fütterung des Schafes ziehen kann. Auf dem in dieser Untersuchung eingeschlagenen Wege kann man zweifellos manche wirtschaftlich wichtige Fragen in eine interessante Beleuchtung bringen.

Henseler, Prof. Dr. H., Göttingen. **Vererbungslehre und Zuchtbuchführung.** (Flugschrift Nr. 2 des Verbandes zur Förderung der deutschen Schafzucht.) Verlag Hosang u. Co., G. m. b. H. Hannover 1920. Preis 4,50 *M*.

Ein Sonderabdruck aus „Der Tierzüchter", der einen Vortrag, gehalten auf der Versammlung der „Vereinigung Deutscher Karakulzüchter" zu Halle am 27. Februar 1920 in erweiterter Form wiedergibt.

Bäuerliche Wirtschaftsberatung. Erster Sonderlehrgang der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft an der landw. Hochschule Hohenheim vom 15.—26. März 1920. (Arbeiten der D.L.G., Heft 307.) Preis für Mitglieder 7 *M*.

Die in dem ersten Lehrgang für Wirtschaftsberatung, der von der D.L.G. im Frühjahr dieses Jahres in Hohenheim abgehalten wurde, gehaltenen Vorträge sind in diesem Hefte der Arbeiten der Gesellschaft veröffentlicht, soweit sie nicht schon vorher in den „Mitteilungen" abgedruckt waren. Sie bieten ein reiches Material, das als Wegweiser auf dem bisher wenig beackerten Gebiete der Wirtschaftsberatung in bäuerlichen Betrieben dienen kann und den mit der Wirtschaftsberatung Betrauter sehr wichtige Anhaltspunkte für die zweckmäßige Gestaltung ihrer schwierigen Arbeit zu geben vermag.

Digitized by Google

Weiler, Jakob. **Mich ruft es zur Arbeit.** Ein Lebensbuch für die Dorfjugend über die Gebote. (Bücher des Sämanns. Herausgegeben von Heinrich Mohr). Freiburg i. Breisgau 1920. Herder u. Co., G. m. b. H., Verlagsbuchhandlung. Preis geb. 26 ℳ und Zuschläge.

In diesem Buche bespricht der Pfarrer Weiler in 64 Sonntagslesungen das neuzeitliche Dorf- und Volksleben im Lichte der katholischen Glaubens- und Sittenlehre mit der heranwachsenden Dorfjugend mit dem klaren Endziel, einen christlichen Dorffrühling, eine christliche Dorferneuerung herbeizuführen.

Thomas, Prof. Dr. med. Karl. **Nahrung und Ernährung.** Die wichtigsten Tatsachen aus der Nahrungsmittelkunde und der Ernährungslehre. Zugleich Erläuterungsschrift zu Rubners Nahrungsmitteltafel für Schulen und Haushaltungsschulen und für den praktischen Gebrauch. Zweite, umgearbeitete Auflage. Mit einer Tabelle und einer Tafel. Verlag und Druck von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin. 1920. Preis 5 ℳ (+ 100% Teuerungszuschlag).

Das gut ausgestattete Heft gibt eine klare und leicht faßliche Darstellung der wichtigsten Grundsätze der menschlichen Ernährung und behandelt nach einigen einleitenden Festlegungen die Nährstoffe und ihre Umarbeitung im Stoffwechsel, den Energiewechsel, die Wirkung der Nahrung auf den Menschen und erklärt dann die Rubnersche Nahrungsmitteltafel und ihre methodische Behandlung im Unterricht. Gerade in der jetzigen Zeit hat die Beachtung der feststehenden Lehren der menschlichen Ernährung besondere Bedeutung; es sei deshalb das Thomas'sche Buch unseren Lesern warm empfohlen; sie werden es als einen zuverlässigen Ratgeber schätzen lernen.

Wettersprüche. Deutsche Bauern- und Wetterregeln. Gesammelt und ausgewählt von **Robert Walter.** 1920. Verlag von Georg Westermann, Braunschweig und Hamburg. Preis 10 ℳ.

Der bekannte Hamburgische Dichter Robert Walter hat in diesem Buche nahezu siebenhundert Wetterregeln und Gezeitensprüche zusammengestellt, die er aus dem Schatz der alten Bauernregeln gesammelt hat. Die Spruchfolge ist nach Monaten, Tageszeiten, Jahreszeiten, Menschenzeiten, Arbeit und Scherz geordnet und vom Herausgeber mit einer Einleitung versehen. Das sehr gut ausgestattete Buch wird gewiß vielen unserer Leser Freude machen und sie vielleicht dazu veranlassen, an der Vervollständigung der Sammlung durch Mitteilung im Buche nicht aufgeführter Bauernregeln mitzuarbeiten.

Schubert, Joseph, Pflanzenbau-Oberinspektor. **Grundregeln des Futterrübenbaus.** (Heimatblätter für die Förderung der Landwirtschaft und des Bauernstandes. Stück 5). Heimatverlag L. Stocker. Graz. 1920. Preis 3 ℳ (einschließl. Zusendung).

Eine einfache Anleitung zum praktischen Futterrübenbau, die zur Verbreitung in bäuerlichen Kreisen sehr geeignet ist.

Sudbeck, Günther. **Siedlungsfragen.** Ein Beitrag zur Förderung der inneren Kolonisation. Berlin 1920. Verlag von Gustav Ziemsen. Preis 3,50 ℳ.

Das Heft ist aus einer Reihe von Aufsätzen in der „Tierbörse" entstanden, in denen der Verfasser einen kritischen Überblick über die hauptsächlichsten Bestimmungen der Agrar- und Siedlungsgesetzgebung Preußens bezw. Deutschlands gibt, um der Förderung des Siedelungswesens einen Dienst zu erweisen.

von Dietze, Dr. Konstantin. **Stolypinsche Agrarreform und Feldgemeinschaft.** (Osteuropa-Institut in Breslau. Quellen und Studien. Erste Abteilung: Recht und Wirtschaft. 3. Heft.) Verlag von B. G. Teubner in Leipzig. 1920. Preis 3,50 ℳ (+ 100 % Teuerungszuschlag).

Die interessante Studie von Dietzes ergänzt die größeren Werke, die sich in deutscher Sprache mit der Stolypinschen Agrarreform beschäftigen, insoweit, als sie die Abhängigkeit der Bauernfrage von der gesamten Volkswirtschaft weit stärker betont, als es von anderen Autoren geschehen ist. Insbesondere aber trägt die Untersuchung über die Feldgemeinschaft wesentlich zur Förderung der Erkenntnis des Wesens dieser Besitzform bei. Nach einer Darlegung der Stolypinschen Agrarreform und ihrer politischen Ziele werden in 6 Kapiteln behandelt: 1. Die wirtschaftliche Lage der russischen Bauern zu Anfang des 20. Jahrhunderts und ihre Ursache; 2. Richtlinien für die russische Agrarpolitik; 3. die Feldgemeinschaft; 4. der Einfluß der Feldgemeinschaft auf die Entwicklung der russischen Bauernwirtschaft; 5. der Inhalt der Stolypinschen Agrarreform; 6. die Beurteilung der Stolypinschen

Digitized by Google

Agrarreform. In einem Schlußabschnitt wird dann die Bedeutung der Stolypinschen Agrarreform für die Feldgemeinschaft besprochen. Die beigefügte Literaturübersicht erhöht den Wert des Buches für jeden, der sich eingehender mit den behandelten Fragen beschäftigen will.

Kronacher, Dr. C., Professor der Tierzucht und Leiter der Tierzuchtabteilung an der Kgl. Bayer. Akademie für Landwirtschaft in Weihenstephan, jetzt Direktor des Tierzuchtinstitutes der Tierärztlichen Hochschule in Hannover. **Allgemeine Tierzucht.** Ein Lehr- und Handbuch für Studierende und Züchter. Sechste Abteilung (Schluß des Gesamtwerkes). „Öffentliche und genossenschaftliche Maßnahmen zur Förderung der Tierzucht". Mit 27 Textabbildungen. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis geb. 19 ℳ (+ 25 % Verleger-Teuerungszuschlag).

Der soeben erschienene Band bildet als Abschnitt VIII den Schluß des monumentalen Kronacherschen Gesamtwerkes über die allgemeine Tierzucht. Er enthält, wie aus dem Sondertitel hervorgeht, die Maßnahmen der staatlichen und sonstigen öffentlichen Landwirtschaftspflege sowie der privaten Körperschaften und Einrichtungen, die auf dem Gebiet der Tierzucht tätig sind. Unter den öffentlichen Maßnahmen sind zunächst zoll- und wirtschaftspolitische sowie die veterinärpolizeilichen behandelt, wobei zwar im Vordergrunde die deutschen Gesetze, Verordnungen und Einrichtungen stehen, die außerdeutschen aber volle Berücksichtigung finden. An die Besprechung der gegen Einschleppung und Verbreitung von Tierseuchen gerichteten Maßnahmen schließen sich Abschnitte über die Ausgleichung von Seuchenverlusten und die Viehversicherung. Weiter wird auf die Einwirkung auf die eigentliche Zucht durch Körung, Beschaffung und Unterhaltung der Zuchttiere eingegangen. Eine eingehende Darstellung über die Verwendung staatlicher und sonstiger öffentlicher Mittel zur Förderung der Tierzucht schließt sich an. Der Hauptteil des Buches ist den Züchtervereinigungen gewidmet, wobei insbesondere die gesamte organisatorische und technische Arbeit dieser Körperschaften geschildert wird, wie nachfolgende Schlagworte beweisen mögen: Einführung und Beschaffung von Zuchttieren, Körung und Kennzeichnung, Herdbuchwesen, Leistungsprüfungen, Prämiierungen, Märkte und sonstige Absatzförderung, Beratung und Belehrung. Dieser kurze Auszug aus dem Inhaltsverzeichnis vermag nur ganz annähernd eine Vorstellung von dem überaus reichen Inhalt des Buches zu geben, das wohl alles bringt, was auf diesem Gebiet überhaupt vorliegt. Nicht nur Studierende und praktische Landwirte, sondern vor allem die mit der Landwirtschaft in Verbindung stehenden Beamten, Politiker und Volkswirte werden für diese überaus fleißige und gewissenhafte Zusammenstellung dem Verfasser den größten Dank wissen. Ich wüßte kein Werk in der landwirtschaftlichen Literatur, das in so vollständiger und dabei doch knapper Fassung das einschlägige Material verarbeitet wie das vorliegende. Im übrigen zeigt das Buch alle die Vorzüge der früheren Bände in Bezug auf Disposition, Inhalts- und Literaturverzeichnisse, sodaß es als ein sehr brauchbares Nachschlagewerk bezeichnet werden muß. Wie dem Verfasser ist auch dem Verlag volle Anerkennung auszusprechen, da trotz der großen Schwierigkeiten in der Gegenwart das Erscheinen des Gesamtwerkes und auch seines vorzüglich ausgestalteten Schlußbandes in so verhältnismäßig kurzer Zeit und in so guter Ausstattung möglich war.

München. Prof. Dr. L. Kießling

Persönliches.

Professor Dr. P. Hillmann-Berlin hat seine Tätigkeit in der Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht mit dem 1. Oktober aufgegeben, um die Leitung der Saatzuchtwirtschaft Tüdberg, Post Neuburg i. Mecklenburg, zu übernehmen. Zu seinem Nachfolger wurde Saatzuchtinspektor Kurt Ruhland als Geschäftsführer gewählt.

Professor Dr. P. Ehrenberg in Göttingen hat den Ruf an die Universität Breslau als o. Professor der Agrikulturchemie angenommen; er wird Nachfolger von Prof. Dr. Th. Pfeiffer, der am 1. April n. J. in den Ruhestand tritt.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler, Jena.
Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.
Druck der Buchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Digitized by Google

Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

69. Jahrgang. 1./15. Dezember 1920. Heft 23/24.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

Familienzucht und Vererbung, besonders bei Zuckerrüben. Von Professor Dr. Th. Roemer-Halle . . . . . S. 441
Züchtung auf Halmfestigkeit. Von Prof. Dr. Zade, Leipzig . . . . . S. 449
Bippart's Bodenbreitmeißel. Von E. Bippart, Magdeburg . . . . . S. 457
Die Mitscherlich'sche Ausgleichsrechnung zur Ausschaltung der Ungleichheit des Bodens auf den Versuchsfeldern. Von Prof Dr. Eilh. Alfred Mitscherlich-Königsberg i. Pr. S. 462
Ein Kartoffeldüngungsversuch mit verschiedenen stickstoffhaltigen Düngemitteln. Von Prof. Dr. Eilh. Alfred Mitscherlich-Königsberg Pr. (Ref.) und Franz Dühring . S. 467
Allgemeine Rundschau . . . . . S. 470

Familienzucht und Vererbung, besonders bei Zuckerrüben.

Von Professor Dr. Th. Roemer-Halle.

Vortrag, gehalten in der Abteilung für Zuckerrübenzüchtung der Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht.

Es ist ein berechtigter Brauch, daß jeder Vortragende über das in der Tagesordnung vorgesehene Thema spricht. Dieses hat jedoch zur Voraussetzung, daß der Titel so einwandfrei gewählt ist, daß Mißverständnisse zwischen Hörern und Redner nicht aufkommen können. Der Titel dieses Vortrages erfüllt aber diese Voraussetzung nicht. Insofern bin ich gezwungen, einleitend statt über den Inhalt, über die Worte des Themas, nämlich über den gewählten Fachausdruck „Familienzucht" zu sprechen, um erst nach dieser Begriffsfeststellung auf den Inhalt des Themas einzugehen. Ich darf hinzufügen, daß ich absichtlich die mir aus praktischen Züchterkreisen vorgeschlagene Formulierung nicht geändert habe, um 1. in der Einladung zu der heutigen Tagung in einer dem Praktiker geläufigen Sprache zu reden, und 2. eine Gelegenheit zur Klarstellung herbeizuführen.

Die Bezeichnung „Familie" ist eine der unglücklichsten aller pflanzenzüchterischen Fachausdrücke, weil ganz verschiedenes damit bezeichnet wird. Dies wird dadurch verschärft, daß der Ausdruck „Familie" in Fachkreisen besonders eingebürgert ist und häufiger als andere Bezeichnungen gebraucht wird. Den Beweis hierfür wollen Sie in der Tatsache erblicken, daß fast jede Fachunterhaltung zwischen zwei Pflanzenzüchtern, die etwas mehr als oberflächlich — dilatorisch nannte es Bethmann Hollweg — konventionell kann man es auch nennen — sein soll, mit einer Auseinandersetzung darüber beginnt: Was verstehen Sie unter „Familie", „Familienzucht"? Nicht immer wird diese Frage zu Anfang gestellt, sondern hin und wieder auch am Ende der Unterhaltung, die dann damit aufhört: Ja! — da haben wir ja ganz Verschiedenes gemeint!

Damit es uns nicht gleichermaßen ergehe, sei über den Begriff „Familie" und „Familienzucht" folgendes gesagt:

Digitized by Google

Unter einer „Familie" kann dreierlei verstanden werden:

1. Gruppe,
2. Nachkommenschaft.
3. Zuchtzweig, Linienzweig.

1. Die erste Bezeichnung „Familie" stammt aus der Zeit, als die Rübenzüchter die Massenauslese vervollkommneten, indem die ausgelesenen Pflanzen (Rüben) nicht mehr in einem Bestand ausgepflanzt wurden, sondern die ausgelesenen Pflanzen nach Zuckergehalt oder Rübengewicht oder gar Zuckerleistung in Gruppen geteilt wurden, die von einander getrennt blühten und Samen trugen und deren Samen auch getrennt gesäet wurde (Abb. 1.) Diese Rübenbestände sowohl als auch diese Rübensamenbestände wurden in jener Zeit von Klein-Wanzleben als „Familie" bezeichnet. Heute nennen wir dies zweckmäßigerweise „Gruppe" (v. Rümker).

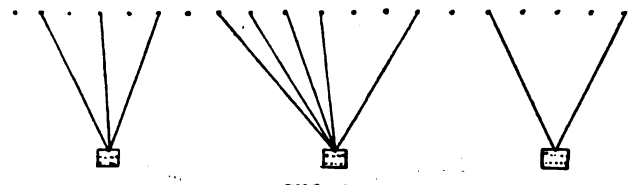


Abb. 1.

2. Als dann das Auslegen der Samen nach Mutterpflanzen getrennt Eingang in züchterische Praxis fand — es war in den 90er Jahren — wurde jede Nachkommenschaft (Rüben) einer Mutterpflanze (Rübensamenstaude) als Familie bezeichnet, sodaß also im Zuchtfeld — denn einen eigentlichen Zuchtgarten gibt es bei der Rübenzüchtung nicht — eine Reihe verschiedener Nachkommenschaften neben einander stand (Abb. 2). Naturgemäß konnte aber „Familie" in diesem Sinne nur auf die aus Samen erwachsener Rüben und nicht auf Rübensamen angewandt werden. Da aber gleich-

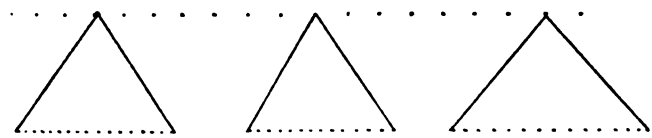


Abb. 2.[1])

zeitig „Familie" im Sinne der „Gruppe" auf den polarisierten und ausgelesenen, wachsenden Rübensamen angewandt wurde, falls jene in Gruppen ähnlicher Leistung geteilt wurden, war Anlaß vorhanden, „Familie" im beiderlei Sinne zu verwenden. So entstand die Konfusion der Begriffe, an der wir heute noch kranken, trotzdem Fruwirth und v. Rümker sich seit 10 Jahren bemühen, einheitliche, klare, unmißverständliche Begriffe in die pflanzenzüchterische Literatur und Praxis einzuführen.

3. Seltener und wohl nur bei den besten Züchtern findet man, daß unter Familie nicht nur die 1. Nachkommenschaft einer Mutterpflanze verstanden wird, sondern die gesamte Nachzucht einer Mutterpflanze durch mehrere, 3—4—5 Generationen

[1]) . . . . . einzelne Pflanzen.

Digitized by Google

hindurch. (Abb. 3). Dies ist besonders dann der Fall, wenn es dem Züchter gelungen ist, sein Zuchtmaterial in verschiedene Zweige, die nach physiologischen und Leistungseigenschaften zu unterscheiden sind, zu zerlegen. Jeden dieser Zweige nennt er dann „Familie". Es wird hier also eine Reihe, die durch mehrere Generationen hindurch nach Abstammung zusammenhängt, als Familie bezeichnet. Hier ist „Familie" = Zuchtzweig. Dafür sagt man auch häufiger, ebenso mißverständlich, „Linie"; eher sage man „Linienzweig".

Damit sind die verschiedenen Begriffe „Familie" umschrieben. Meines Erachtens ist eben wegen seiner Vieldeutigkeit dieser Fachausdruck zu meiden. Gruppe, Nachkommenschaft, Zuchtzweig sind unmißverständliche Ausdrücke.

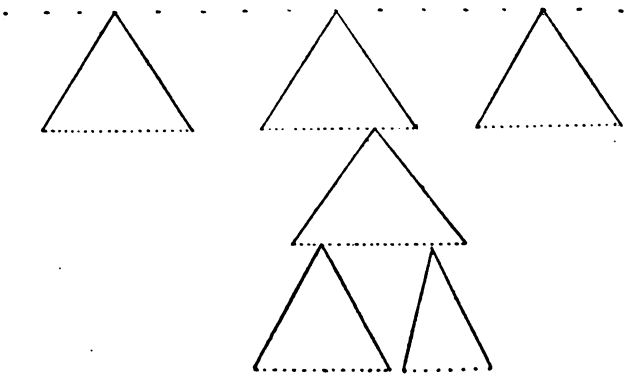


Abb. 3.

Dem Wort „Familienzucht" des Themas liegt im allgemein züchterischen Sprachgebrauch Familie = Nachkommenschaft zugrunde. Unter Familienzucht ist daher eine Züchtungsart zu verstehen, bei welcher die Rüben je nach Mutterpflanze getrennt ausgelegt werden. Da Fruwirth die Nachkommenschaften einzelner Pflanzen auch als Individualauslese bezeichnet, ist das, was hier und allgemein unter Familienzucht verstanden wird = Züchtung durch Individualauslese. Erfolgt der Anbau des Samens der ausgelesenen Polarisationsrüben nach den Mutterpflanzen getrennt, wird also Familienzucht getrieben, dann ist noch strittig, ob auch Familienauslese, also Auslese von Nachkommenschaften getrieben wird. Familienzucht kann mit Bewertung der Nachkommenschaften verknüpft sein, muß es jedoch nicht. So gab es auch in der Rübenzucht eine Zeit, in welcher als einziger Anhalt der Prozentsatz an „guten Rüben" galt. Dies gilt mehr für Futter- als Zuckerrüben. Als ausgesprochenes Übergangsstadium wurde dies bald verdrängt durch Bewertung der einzelnen Nachkommenschaften. Solche hat sich jedoch erst in neuerer Zeit und nach vielen vergeblichen Versuchen zur Vervollkommnung der Feldprüfung zur vollwertigen Leistungsprüfung herangebildet, nachdem man sich lange auf Feststellung des Zuckergehaltes der einzelnen Nachkommenschaften beschränkte. Ursache dafür ist die Schwierigkeit wirklich guter Ertragsbestimmung, eine Frage, die heute noch nicht genügend gelöst ist und vollkommen vielleicht nie gelöst wird. Es ist selbstverständlich, daß eine Familienauslese eine gut durchgeführte Leistungsprüfung der einzelnen Nachkommen-

Digitized by Google

schaften zur Voraussetzung hat. Ohne sie kann wohl Familienzucht, aber nicht Familienauslese getrieben werden.

Nach diesen Ausführungen kann ich mich nunmehr dem Inhalte des Themas zuwenden. Die Vererbung der einzelnen ausgelesenen Mutterrüben ist weitgehend abhängig von der Befruchtung, denn die Erbmasse, die durch den Blütenstaub von väterlicher Seite hineingetragen wird, ist auf die Beschaffenheit und Leistung der Nachkommen von gleich großem Einfluß wie jene der Mutter. Soweit meine Beobachtungen reichen, kann ich erfreulicherweise sagen, daß bei Züchtung keiner anderen landwirtschaftlichen Kulturpflanze der Beeinflussung des Abblühverlaufes und der Bestäubungsverhältnisse solche Beachtung geschenkt wird wie bei der Rübe, sei es Zucker- oder Futterrübe. Und gerade deshalb muß es Wunder nehmen, daß noch so viel Unklarheit besteht. So findet sich die Ansicht, daß Familienzucht, Stammbaumzucht, Hochzucht an Isolierung der Samenrüben gebunden ist. Dies ist nicht der Fall. All die verschiedenen Zuchtverfahren können mit Isolierung der Samenrüben und ohne solche geführt werden. Es ist auch nicht einmal Voraussetzung für die Familienzucht, auch nicht für die Familienauslese, daß die Samenträger, welche aus einer Nachkommenschaft stammen, gegen Samenträger einer anderen Nachkommenschaft geschützt abblühen. Ja noch mehr, es ist an den Begriff „Familienzucht", „Individualauslese" nicht einmal die Bedingung geknüpft, daß das Auspflanzen der Samenträger (nicht der Rüben!) nach Nachkommenschaften geordnet erfolgt. Es kann daher Familienzucht verbunden sein mit sehr verschiedenen Bestäubungsverhältnissen, nämlich:

1. Isolierung der einzelnen Samenrüben, sei es räumliche, zeitliche oder künstliche Isolierung,
2. Zusammenpflanzung der Samenrüben jeder einzelnen Nachkommenschaft, mit gleichzeitiger Isolierung gegen Rüben anderer Nachkommenschaften, so daß also Geschwisterrüben sich gegenseitig bestäuben,
3. die gleiche Art des Auspflanzens ohne gleichzeitige Schutzmaßnahmen gegen Blütenstaub anderer Nachkommenschaften gleicher Zucht,
4. Durcheinanderpflanzen von Samenrüben verschiedener als hochwertig ausgelesener Nachkommenschaften.

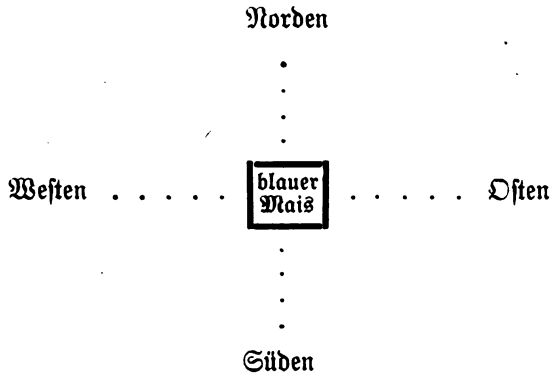
Von diesen 4 Möglichkeiten ist Nr. 1 von geringstem praktischem Erfolg. Welche der anderen Arten die erfolgreichste ist, ist noch nicht genügend bekannt. Nr. 3 ist diejenige Art, die am häufigsten in der Zuchtpraxis angewandt wird. Die Wissenschaft jedoch neigt zur Bevorzugung der Geschwisterpaarung (Nr. 2). Wir müssen jedoch mit der Möglichkeit rechnen, daß die 4. Art, Zusammenpflanzung von Samenträgern verschiedener Nachkommenschaften, höhere Leistungen erzeugt, als die anderen Arten der Befruchtungsverhältnisse. Jedoch muß ja beachtet werden, daß es dem Züchter auf hohe Leistung der Verkaufsware ankommen muß und er sich nicht durch hohe Leistung in der ersten Generation täuschen lassen darf. Ein Durcheinanderpflanzen von Samenrüben verschiedener, vielleicht gar nicht verwandter Nachkommenschaften führt allem Anscheine nach zu hohen Leistungen der Nachkommenschaften, aber der aus diesen in 2. Generation gezogene Same läßt in der Leistung, besonders

Digitized by Google

bezüglich des Rübengewichtes, nach. Es spielen hier die Erscheinungen der Wüchsigkeit nach geschlechtlicher Mischung verschiedener Zuchtzweige herein, die wissenschaftlich noch ungenügend geklärt sind. Es ist bei Rüben besonders schwierig, in diese Dinge einen sicheren Einblick zu gewinnen, da wissenschaftlich einwandfreie Versuche mit Rüben sehr schwer auszuführen sind und erhebliche Aufwendungen an Geld erfordern, wie es wohl keinem der landwirtschaftlichen Institute zur Verfügung steht.

Für die Beeinflussung der Befruchtung ist neben der Art des Auspflanzens die Windrichtung zu beachten. Ich bin in der Lage, Ihnen an einem ausführlichen Beispiel dies zu zeigen. Es handelt sich allerdings um einen anderen Fremdbefruchter, nämlich um Mais. Ich habe 1919 in Schlanstedt und 1920 in Halle den gleichen Versuch ausgeführt.

Neben reinen, weißkörnigen Maissorten gibt es dunkelblaukörnige. Wird weißkörniger Mais durch Pollen von dunkelblaukörnigem Mais befruchtet, so werden Xenien gebildet, d. h. die Kolben der weißkörnigen Mutterpflanze werden nicht weiße, sondern blaue Körner tragen. Infolgedessen läßt sich mit diesen Maissorten ein Nachweis über den Einfluß des Windes auf die Bestäubung erbringen. Ich wählte in einem Rübenfelde folgende Versuchsanordnung:



Ein Quadrat von 10×10 m wurde mit blaukörnigem Mais bepflanzt. Es standen darauf 36 Pflanzen. Von diesem Quadrat aus wurde nach jeder Himmelsrichtung eine Reihe weißkörniger Mais gepflanzt, je 30 Pflanzen, Entfernung zwischen den Einzelpflanzen 120 bezw. 150 cm. Diese weißkörnigen Pflanzen wurden jedoch nach dem Schossen entgipfelt und damit des männlichen Blütenstaubes beraubt, kastriert. Es konnte infolgedessen eine Bestäubung nur durch Pollen des blaukörnigen Maises statthaben. Daher kann an dem Ansatz dieser weißkörnigen Maispflanzen festgestellt werden, auf welche Entfernung und in welcher Richtung bei solch lockerem Bestand der Blütenstaub getragen wurde.

Es wurden befruchtet:	Pflanzen 1919	weiteste Entfernung	Pflanzen 1920	weiteste Entfernung
durch Südwind	3	15 m	3	15 m
„ Ostwind	6	24 m	5	24 m
„ Nordwind	3	21 m	7	29 m
„ Westwind	20	70 m	9	36 m

Digitized by Google

Hierdurch wird der Einfluß der Windrichtung auf die Bestäubungsverhältnisse deutlich illustriert. Praktische Schlußfolgerung daraus: Auspflanzen der besten Eliten an der Westseite, eine Maßnahme, die vielfach bei der Rübenzüchtung beachtet wird.

Die Vererbungsforschung zeigt immer wieder, mögen die Versuche mit Tieren oder Pflanzen ausgeführt werden, daß die Eigenschaften, die wir an einzelnen Individuen, in unserem Falle also an Rüben, wahrnehmen oder feststellen, nicht bestimmend sind für den Charakter der Nachkommenschaften. Nur in einzelnen begrenzten Fällen können wir sichere Rückschlüsse aus den Eigenschaften der Einzelpflanze auf den Charakter der Nachzucht ziehen, nämlich wenn uns bekannt ist, ob die in Betracht kommende Einzeleigenschaft dominant oder rezessiv ist. Aber diese Kenntnis allein genügt noch nicht, sondern es muß gleichzeitig in jedem Einzelfall die Abstammung, die Erscheinungsform der Elterngeneration bekannt sein und drittens noch Gewißheit bestehen, daß Befruchtung durch Pollen der männlichen Pflanze stattgefunden hat. In der Rübenzüchtung ist die Abstammung mütterlicherseits in allen Fällen bekannt. Es fehlen uns aber für die Leistungseigenschaften Kenntnisse über Dominanz und Rezessivität, und weiterhin haben wir weitgehende Sicherheit, daß Befruchtung durch eigenen Pollen nicht stattgefunden hat. Infolgedessen sind wir in der Rübenzüchtung vollkommen auf die Prüfung der Nachzucht angewiesen. Die ausgedehnten Zuchtbücher der Rübenzuchtstationen erweisen es auf jeder Seite, daß Rübengewicht und Zuckergehalt der ausgewählten Mutterrüben nicht parallel gehen zu den gleichen Werten der Nachkommenschaften. Die Erfahrungen der praktischen Züchter stimmen darin völlig überein mit der Wissenschaft. Ich brauche dies hier nicht mit Zahlenmaterial zu belegen.

Die Nutzanwendung, die aus dieser Übereinstimmung zu ziehen ist, besteht darin, daß bei der Züchtung von Rüben wie von anderen Pflanzen in den Vordergrund die Auslese von Nachkommenschaften zu rücken ist und ihr gegenüber die Auslese der Einzelrüben in zweiter Linie kommt. Ich will an einem willkürlich gewählten Beispiel dies erläutern. Des leichteren Verständnisses wegen kann es nur an einer Eigenschaft ausgeführt werden – ich wähle den Zuckergehalt —, in Wirklichkeit kommen viele Eigenschaften, wie Gewicht, Form, Reinheit u. v. a. in Frage. Wenn aus 100 Nachkommenschaften einzelner Rüben im ganzen 2000 Rüben polarisiert und davon 1 % = 20 Rüben zur Weiterzucht bestimmt werden sollen, so kann dies auf zweierlei Weise geschehen, nämlich

1. indem die 20 zuckerreichsten Rüben gewählt werden; diese werden sich auf viele Nachkommenschaften verteilen (Fall 1).
2. indem die zuckerreichsten Nachkommenschaften gewählt werden. Da es sich nun um wenige Nachkommenschaften handelt, müssen aus jeder dieser mehrere Rüben ausgewählt werden (Fall 2), Abb. 4.

In beiden Fällen werden gleichviel Rüben zur Weiterzucht bestimmt; im Fall 1 werden die Rüben ausgewählt, die höheren Zuckergehalt, sagen wir 21,5—22,5 % aufweisen, im Falle 2 von 20—22,5 %, da innerhalb der gewählten Nachkommenschaften nicht so scharf ausgelesen werden kann. Aber im Falle 1 ist die Zahl der Nachkommenschaften, aus denen die 20 Rüben stammen, größer als im Falle 2. Infolge-

Digitized by Google

dessen muß der durchschnittliche Zuckergehalt der — angenommen 20 — Nachkommenschaften, aus denen im Fall 1 ausgelesen worden ist, schlechter sein, er möge zwischen 18—20,5 % schwanken, während bei Auslese nach Fall 2 der Zuckergehalt der 6 Nachkommenschaften, innerhalb welcher 20 Rüben gewählt werden, etwa zwischen 19.5 bis 20,5 % liegt.

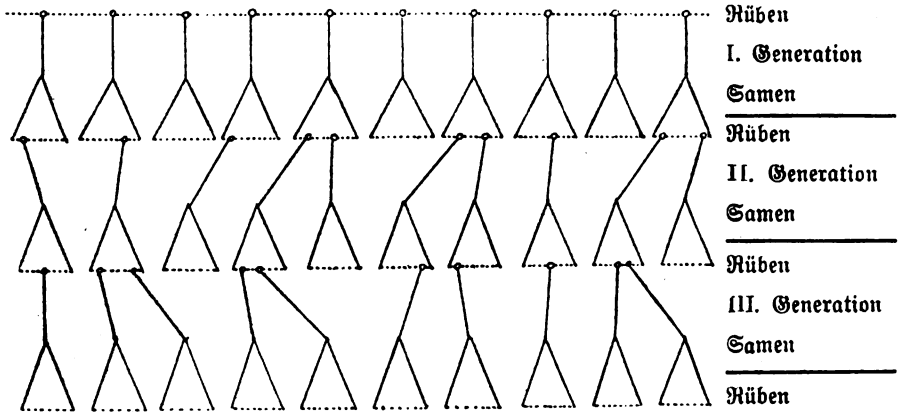


Abb. 4. I. Scharfe Auslese innerhalb Nachkommenschaften.

Aus 2000 polarisierten Rüben werden 20 Mutterrüben ausgewählt, indem diese aus 20 von 100 Nachkommenschaften ausgelesen werden; also werden noch 20 Nachkommenschaften weitergeführt.

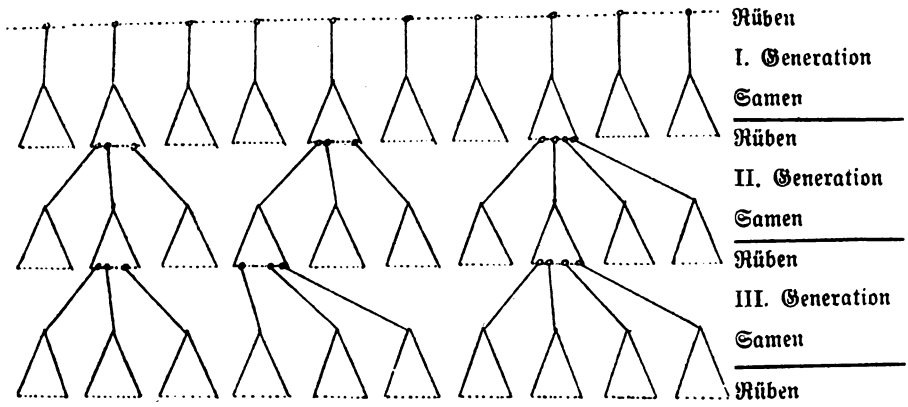


Abb. 4. II. Scharfe Auslese zwischen Nachkommenschaften.

Aus 2000 polarisierten Rüben werden 20 Mutterrüben ausgewählt, nachdem von 100 Nachkommenschaften 94 ausgemerzt sind; diese 20 Mutterrüben stammen also aus 6 verschiedenen Nachkommenschaften.

Im Falle 1 wird der Nachdruck auf die Auslese der einzelnen Rüben gelegt, das Schwergewicht liegt in der Auslese innerhalb der einzelnen Nachkommenschaften. Im Falle 2 dagegen liegt das Schwergewicht in der Auslese zwischen den Nachkommenschaften und die Auslese stellt an diese höhere Anforderungen, an die einzelnen Rüben geringere Anforderungen als im Falle 1.

Digitized by Google

Welcher Auslesevorgang ist richtiger? Sicherlich eine praktisch sehr wichtige Frage. Nach dem vorher Gesagten werden Sie verstehen, daß ich der Meinung bin, daß Fall 2 die richtigere Art der Auslese ist. Für bündigen Beweis mit wirklich umfangreichem Material stehen mir bis jetzt keine genügenden Versuche zur Verfügung. Vielleicht ist es mir später möglich, solche beizubringen. Bis dahin kann ich nur sagen, auf Grund unserer wissenschaftlichen Kenntnisse und Erfahrungen mit leichter zu bearbeitenden Pflanzen halte ich Auslese nach Fall 2 für erfolgreicher: scharfe Auslese zwischen den Nachkommenschaften unter Verzicht auf höchste Anforderungen an die Einzelrübe innerhalb der ausgewählten Nachkommenschaft.

Diese und noch manche andere Frage zu verfolgen und experimentell zu prüfen, wäre Aufgabe landwirtschaftlicher Institute und Forschungsanstalten. Aber deren Hände sind heute gebunden durch die enorme Entwertung des Geldes. Jedes landwirtschaftliche Versuchsfeld und Institut kämpft heute um seine Existenz. Wenn ihnen nicht Hilfe aus den Kreisen der landwirtschaftlichen Praxis kommt, werden sie nicht mehr nutzbringende Versuchsarbeit leisten können, wie es bisher zum Wohle der Landwirtschaft geschehen ist.

Herr Generaldirektor Kühle: Die Schlußworte des Vortragenden kann ich nur kräftig unterstreichen. Wie mir bekannt, müssen die landwirtschaftlichen Institute mit dem Etat des Jahres 1914 wirtschaften. Jeder von Ihnen weiß aus seinem eigenen Betriebe, daß dies ein unmögliches Verlangen ist und daß dies, wenn es weiter gestellt werden sollte, zum vollständigen Ruin unserer landw. Versuchs- und Bildungsstätten führen muß, denen wir alle erhebliche Teile unseres Erfolges verdanken. Es ist daher nicht nur moralische Pflicht, sondern ureigenstes Interesse, diesen Instituten Mittel zur Verfügung zu stellen. Ich hoffe, daß in diesem Kreise von Sachverständigsten meine Stimme nicht ungehört verhallen wird.

In früheren Jahren habe ich selbst mich ausgedehnt mit der Isolierung von Zuckerrüben befaßt, weil ich hoffte, auf diesem Wege schneller den Zuchtwert der einzelnen Nachzuchten zu erkennen. Ich wurde schwer enttäuscht, insofern in den Nachzuchten nicht nur geringere Leistung, sondern eine viel stärkere Variabilität zu beobachten war. Es traten bisher nicht beobachtete Formen und Farben auf, die bei freier Befruchtung in den Nachzuchten nicht zu finden sind.

Herr Braune-Bernburg: Ich glaube, der Vortragende unterschätzt die Zuchtarbeit, die die praktischen Züchter leisten. Soweit ich im Bilde, sind die meisten Züchter schon längst von der Auslese nach dem Fall 1 in dem Schema zu der Auslese nach dem Fall 2 übergegangen.

Herr Prof. Hillmann-Tillyberg: Nachdem ich in diesem Jahre im Auftrage der Reichszuckerstelle eine ganze Reihe Zuckerrübenzuchtwirtschaften aufgesucht habe, kann ich doch feststellen, daß noch in überraschend vielen Fällen nicht nur nicht Auslese nach dem Fall 1 des Schemas, das der Vortragende uns gezeigt hat, sondern noch Massenauslese getrieben wird, die bekanntlich von v. Rümker und anderen Sachverständigen heute nicht mehr als methodische Züchtung bezeichnet wird. Ich kann also meinem Herrn Vorredner nicht zustimmen.

Referent: Zu meinem Bedauern scheinen die Züchter, die noch Massenauslese

Digitized by Google

treiben, nicht anwesend zu sein. Die Ausführungen des Herrn Kühle kann ich vollauf bestätigen, daher habe ich auch gesagt, daß die Isolierung der Mutterrüben von geringstem praktischem Erfolge sei. Ob die Formen und Farbenabweichungen, die nach Isolierung, sowohl bei Futterrüben als Zuckerrüben gefunden werden, Inzuchtfolgen, Mutationen, Atavismen oder Folgen mangelhafter Isolierung sind, kann heute noch nicht bestimmt gesagt werden. Jedoch ist sicher, daß sie Bastardnatur haben, denn wie ich durch Versuche gezeigt habe und eben erst wieder durch Rasmuson bestätigt wird, spalten diese Abweichungen in der Nachzucht, vorwiegend nach dem Verhältnis 3 : 1, auf.

Züchtung auf Halmfestigkeit.

Von Prof. Dr. Zade, Leipzig.

Das Endziel der Getreidezüchtung ist die Steigerung der Korn- und Stroherträge. Wie dieses zu erreichen ist, bleibt den Züchtern im einzelnen überlassen, und die Wege, die eingeschlagen werden können, sind zahlreich und mehr oder weniger von einander verschieden. Sie richten sich besonders nach den örtlichen Verhältnissen und sind, abgesehen von der Eigenart der betreffenden Sorten, namentlich vom Boden, Klima und von wirtschaftlichen Dingen abhängig. So kommt es, daß der eine diese, der andere jene Zuchtrichtung bevorzugt und daß die große, den landwirtschaftlichen Betrieb allgemein charakterisierende Mannigfaltigkeit auch ein Charakteristikum der Pflanzenzüchtung ist.

Wer die Erträge einer Sorte heben will, kann seinem Ziel nicht immer geraden Weges zusteuern. Er muß vielmehr hin und wieder Seitenwege einschlagen und Hindernisse forträumen, die die Natur ihm entgegenstellt. Eins der größten Hemmnisse, das bei der Getreidezüchtung fast immer in Rücksicht zu ziehen ist, ist die Lagerneigung. Eine Sorte kann noch so ertragreich sein, ihre Erträge können nicht zur Geltung kommen, wenn sie leicht lagert. Durch das Niederlegen der Halme wird die Menge und Güte der gesamten Ernte ganz erheblich verringert, und eine ertragärmere, dafür lagerfeste Sorte pflegt besser abzuschneiden als eine kornreichere, deren Halme bis zur Ernte hin nicht aufrecht stehen zu bleiben pflegen. Die Ertragssteigerung als solche können wir als ein direktes Zuchtziel ansprechen, die Beseitigung der Lagerneigung als ein indirektes. Eines aber ist kaum viel wichtiger als das andere, und beide sollten einander weitgehend ergänzen.

Die Lagerfestigkeit hängt zum großen Teil von der Halmfestigkeit ab; beides ist aber nicht gleichbedeutend. Eine Sorte kann sich durch dünne, biegsame Halme auszeichnen, ohne erheblich zum Lagern zu neigen, ja sie kann unter Umständen lagersicherer sein als eine andere mit steiferem, dickerem Halm. Dem Anbauer kommt es in der Hauptsache darauf an, daß der betreffenden Sorte nicht nachgesagt werden kann, sie neige zum Lagern, einerlei, worauf ihre Standfestigkeit zurückzuführen ist. Anders verhält es sich für den Züchter. Dieser hat das größte Interesse daran, alle Einzelheiten genau zu kennen, welche bei der mehr oder weniger großen Lagerfestigkeit seiner Sorte von Belang sind, und nur dann, wenn ihm alle Beweggründe geläufig sind, ist er imstande, die etwaigen Schwächen zu beseitigen oder deren Aufkommen zu verhüten. Vergegenwärtigen wir uns zunächst, wodurch die Lagerneigung einer Sorte

Digitized by Google

hervorgerufen wird und insbesondere, inwiefern die Halmfestigkeit im Zusammenhange mit der Lagerung steht.

In älterer Zeit glaubte man, für die Festigkeit des Halmes sei sein Kieselsäuregehalt maßgebend. Nachdem sich aber gezeigt hatte, daß kieselsäureärmere Halme oft steifer als kieselsäurereichere sind und daß die Blätter und namentlich die Spelzen grundsätzlich mehr Kieselsäure enthalten als die Halme, hat man diese Theorie endgültig verlassen, und an ihre Stelle trat die Etiolierungstheorie, deren Urheber der bekannte Botaniker Sachs gewesen ist. Mit dieser Theorie hat es folgende Bewandnis: Kann infolge zu dichten Standes (dicke Saat, Übergeilung) der Pflanzen das Licht nicht intensiv genug zu den untersten Halmteilen vordringen, so werden diese in ihrer Ausbildung ungünstig beeinträchtigt. Anstelle ihrer Grünfärbung tritt eine blaßgelbe Farbe, und es kommt auf Kosten der Dicke der untersten Internodien zu einer Streckung. Der Fuß der Pflanze wird also geschwächt, und der Halm kann leicht umknicken. Dieser Fall kommt in der Tat häufig vor, aber es gibt verschiedene Lagererscheinungen, die auf diese Weise nicht erklärt werden können. Ganz abgesehen von den stark wirksamen Naturkräften (Sturm, Regen), die jeden Bestand zum Lagern bringen können und gegen die wir machtlos sind, kommen noch als hauptsächlich belangvoll in Frage: Der architektonische Halmaufbau und das damit im Zusammenhange stehende Elastizitätsvermögen des Halmes, seine Länge, sein Blattgehalt (Gesamtblattoberfläche) und seine Verankerung im Erdboden.

Alles dieses ist eingehend in dem hervorragenden Werk von C. Kraus, „Die Lagerung der Getreide“ [1]) behandelt. Hier sei nur in aller Kürze folgendes hervorgehoben: Der Bau des Halmes in anatomischer und morphologischer Hinsicht ist streng architektonischen Grundsätzen untergeordnet. Man erkennt dies auf den ersten Blick daran, daß die Tragfähigkeit des Halmes an der am meisten belasteten Stelle, dem Halmgrunde, am größten ist und daß das ganze Röhrensystem, unterbrochen von den saftstrotzenden, mächtigen Knotenverdickungen, auf Biegungsfestigkeit und Tragfähigkeit gleichsam zugeschnitten ist. Alsdann hängt allerdings vieles von der Ausbildung der Bastfaser ab, die den Halm der Länge nach in gewisser Anordnung durchzieht und deren Verlauf und Umfang nur auf mikroskopischem Wege geprüft werden kann.

Der Blattoberfläche kommt nur insofern eine Bedeutung für die Standfestigkeit zu, als mit ihrer Zunahme die Angriffsfläche für Regen und Wind wächst. Um so wesentlicher ist dafür die Wurzelverankerung im Erdboden. Diese hängt ganz besonders vom Sortencharakter, von der Tieflage des Saatkorns und der Beschaffenheit des Saatbetts ab, teilweise also von Eigenschaften, die der Züchter beeinflussen kann, teils von Geschehnissen, deren Beachtung Sache des Anbauers ist.

Wenn eine Pflanze im Boden mit Hilfe ihrer Wurzeln nicht stark verankert ist, d. h. wenn sie schwach bewurzelt ist und wenn das Land durch Regengüsse aufgeweicht und breiig wird, geht der Halt der Pflanze verloren, und sie fällt um, ohne daß ihre Halme hierbei zu brechen oder sich erheblich zu biegen brauchen. Bei starker Verankerung im Boden ist die Gefahr des Umfallens dagegen naturgemäß weit geringer. In

[1]) Stuttgart 1908, Verlag Eugen Ulmer.

Digitized by Google

der Regel wird bei dieser Art des Lagerns infolge Hebelwirkung seitens des Halmes der Wurzelhals emporgezogen und entblößt. Dies geschieht um so leichter, je tonreicher der Boden ist und je mehr er daher dazu neigt, nach Regengüssen in schlammigen Zustand versetzt zu werden. Randpflanzen werden von dieser Art des Lagerns weniger leicht betroffen als Pflanzen inmitten eines Bestandes, weil sich, ganz abgesehen von den günstigeren Belichtungsverhältnissen, ihre Wurzeln stark seitlich ausbreiten und somit erheblich zur Verankerung beitragen können.

Daß die Pflanzen lagern können, ohne daß ihre Halme umzuknicken brauchen, ist eine für den praktischen Züchter sehr beachtenswerte Tatsache, und die Art und Weise, wie das Umfallen der Pflanzen zustande kommt, gibt ihm einen wertvollen Fingerzeig, welche Wege er einzuschlagen hat, um Abhilfe zu schaffen. Vor allem aber erhellt, daß im vorliegenden Falle nur die Vergrößerung der Bewurzelung erfolgversprechend sein kann, während eine Erhöhung der Halmfestigkeit, etwa durch Vergrößerung der Halmdicke, nutzlos sein muß. Allenfalls kann auch die Verkürzung des Halmes und Verringerung der Blattoberfläche zweckmäßig sein. Je kürzer der Halm ist, um so geringer ist seine Hebelwirkung. Trifft Kurzhalmigkeit mit starker Bewurzelung und geringem Blattgehalt zusammen, so kann der Züchter gegen die hier in Frage kommende Art des Lagerns nichts mehr tun.

Ein Beispiel aus der Praxis: Die steifhalmigen Weißhafersorten (Strubes, Kirsches, Friedrichswerther u. a. m.) haben bedeutend kräftigere Halme als die feinen Gelbhafersorten (Leutewitzer, v. Lochows, Pflugs usw.). Wenn es nur nach der Mächtigkeit des Halmes ginge, wäre die Lagergefahr bei den Gelbhafersorten im Vergleich zu der des Weißhafers beträchtlich größer als sie tatsächlich ist. Dem Gelbhafer kommt aber zugute, daß er verhältnismäßig kräftig bewurzelt, kurzhalmig und blattarm ist. So bewirken bei ihm also das große Wurzelvermögen und das kurze, blattarme Stroh einen gewissen Ausgleich für seine Dünnhalmigkeit. Soweit es sich um die durch das Umsinken der Pflanzen im aufgeweichten Erdreich hervorgerufene Lagerung handelt, kann man den Gelbhafer keineswegs als weniger lagerfest ansprechen als den Weißhafer, eher ist das Umgekehrte zutreffend. Soweit dagegen die Halmfestigkeit als solche als ursächlicher Faktor zu gelten hat, ist der Weißhafer wiederum dem Gelbhafer überlegen. Man sieht hieraus deutlich, wie nötig es ist, daß die Art und Weise des Lagerns in Rücksicht gezogen wird und daß es also für den Züchter nicht genügen kann, schlechtweg von „Lagerung" zu sprechen.

Die Erkenntnis, daß auch der stärkste Halm lagern kann, lehrt wie angedeutet, daß eine Züchtung auf Kräftigung des Halmes nicht immer ausreichen kann, daß es vielmehr eine Grenze gibt, über welche hinaus eine Abänderung des Halmes wirkungslos bleiben muß. Und tatsächlich verfügen wir heute schon über verschiedene Sorten, deren Halmfestigkeit auf dem Höhepunkt des Erreichbaren angelangt sein dürfte, beispielsweise Strubes Hafer und etliche Dickkopfweizensorten. Aber die Mehrzahl unserer Sorten ist mit Bezug auf die Festigkeit ihrer Halme noch sehr verbesserungsbedürftig, und von diesen Sorten soll im folgenden die Rede sein.

Der praktische Züchter legt in der Regel großen Wert auf Halmdicke. Er geht davon aus, daß ein Halm mit großem Durchmesser tragfähig und widerstandsfähig gegen Knickungen sei und benutzt zum Messen der Halmdicke vielfach Instrumente,

Digitized by Google

wie die allbekannte Halmleere oder den Kießlingschen Halmdickenmesser. Andere wollen aus der Höhe des Halmgewichts oder des Gewichts gewisser Halmteile (Internodien) Schlüsse auf die Standfestigkeit ziehen. Einige messen als Relle der Halmdicke die Dicke der Halmwand, und daneben gibt es noch Festste[illegible] anderer Art in größerer Zahl.

Vereinzelt bestimmt man in der praktischen Pflanzenzüchtung auch [illegible] Bruch- und Biegungsfestigkeit der Halme nach den Verfahren von Hol[illegible] und Kraus mit Hilfe besonderer Apparate, deren Handhabung allerdings ziem[illegible] zeitraubend ist. Wir wollen im folgenden die Frage näher prüfen, welchen Wert die verschiedenartigen Messungen haben und welche von ihnen vom praktischen Standpunkte aus den Vorzug verdient.

Wer die Dicke des Halmes am Halmgrunde mißt, setzt, wie erwähnt, voraus, daß mit der Zunahme der Halmstärke die Lagerneigung abnimmt. Es fragt sich, ob das wirklich zutrifft. Wer andererseits die Bruch- oder die Biegungsfestigkeit des Halmes bestimmt, geht von der Voraussetzung aus, daß, je fester das Stroh, um so geringer die Lagerneigung des grünen Halmes ist. Ähnliche Voraussetzungen machen diejenigen geltend, welche das Halmgewicht als bewertenden Maßstab in Anspruch nehmen. Fruwirth sagt nicht mit Unrecht in seinem bekannten Handbuch der Pflanzenzüchtung[1]), keine der Methoden befriedige voll, alle können nur „jenes Lagern berücksichtigen, das in einem Umknicken des Halmes besteht": das Hinlegen ganzer Pflanzen im aufgeweichten Boden werde in erster Linie von der Art der Bewurzelung beeinflußt, und deshalb könne kein Verfahren eine Prüfung der Widerstandsfähigkeit auf Lagern unter den von Natur gegebenen Verhältnissen gewährleisten. Es ist ohne Zweifel zutreffend, daß diejenige Art der Lagersicherheit, welche von der Bewurzelung abhängt, durch Messungen und Wägungen der Halme oder Halmteile nicht bestimmt werden kann. Allerdings gibt es eine positive Wechselbeziehung zwischen der basalen Halmdicke und der Wurzelmasse, m. o. W., mit Zunahme der Halmgrunddicke wächst der Umfang der Bewurzelung. Aber diese Wechselbeziehung ist nicht so durchgreifend, daß man ohne weiteres in der Lage wäre, sichere Schlüsse aus der Beschaffenheit oberirdischer Pflanzenteile auf die der Wurzeln zu ziehen. Sehen wir aber vorerst von der mit der Verankerung im Boden zusammenhängenden Art der Lagerung ab und versuchen wir zunächst die Frage zu beantworten, ob und wie wir imstande sind, die Halmfestigkeit als solche im Laboratorium an trockenen Pflanzen zu prüfen, wie Kraus dies mit Hilfe des eigens von ihm hergestellten Apparates vorgeschlagen hat. Nach seinem Verfahren wird der zu messende Halm am Grunde festgeklemmt, während an einer zu wählenden höheren Halmstelle mit Hilfe eines Häkchens eine über eine Rolle laufende Schnur befestigt wird, an deren Ende sich ein Gewichtsschälchen befindet. Je mehr dieses mit Gewichten belastet wird, um so weiter wird der Halm herumgebogen. Eine am Meßapparat angebrachte Skala ermöglicht das Ablesen des Neigungswinkels, der bei gleichbleibender Beschwerung der Gewichtsschale um so geringer ist, je steifer das Stroh ist.

Man hat an dieser Methode getadelt, daß die Bestimmung des Biegungsgrades am Halm im strohigen Zustande vorgenommen werden müsse, während es in

[1]) 3. Aufl., Bd. IV. S. 34.

Digitized by Google

der Natur auf die Tragfähigkeit des Halmes im grünen Zustande ankäme. Gerade in der Zeit des Blühens bis zur Milchreife sei die Lagergefahr groß, und in dieser Periode verfüge der Halm über einen ganz anderen Festigkeitsgrad als nach der Ernte, wenn das Stroh trocken und brüchig ist. Infolgedessen sei der Wert der Messungen leicht nicht groß oder wenigstens nicht so groß, daß sich die sehr zeitraubenden Maßnahmen mit der praktischen Pflanzenzüchtung vereinbaren ließen.

Wir haben in der Versuchswirtschaft Leipzig-Probstheida diese Frage experimentell aufgeklärt. Allerdings laufen unsere Versuche nur zwei Jahre. Die Ergebnisse sind aber leidlich gut übereinstimmend und so deutlich erkennbar, daß sie ein abgeschlossenes Urteil zulassen. Die Versuchsanstellung war folgende: Es wurde von zwei Winterweizensorten, Criewener 104 und Strubes General von Stocken eine größere Anzahl Pflanzen im grünen und strohigen Zustande mit Hilfe des Krausschen Apparates gemessen. Von jeder Pflanze wurde nur der Haupthalm zu den Bestimmungen verwendet, und an ein und demselben Halm wurden nacheinander 3 Messungen vorgenommen, die erste in der Blüte, die folgende in der Milchreife, die dritte im strohigen Zustande. Die beiden ersten Messungen mußten im freien Felde an der lebenden Pflanze bewerkstelligt werden, während die Messung des Halmes im strohigen Zustande nach dem Vorschlage von Kraus im Laboratorium ausgeführt wurde. Von der Krausschen Vorschrift mußte nach Lage der Sache insofern abgewichen werden, als der Halm durch die erste und zweite Messung in keiner Weise beschädigt werden durfte. Er wurde deshalb nicht mit dem erwähnten Häkchen durchstochen, sondern vorsichtig mit Hilfe einer mit Gummi ausgelegten, schwach drückenden Klammer festgehalten. Auch noch in anderer Hinsicht mußte der Apparat für die Messungen im Feldbestande abgeändert werden. Trotz aller Vorsichtsmaßnahmen konnte der Versuch im Jahre 1919 bei einer größeren Zahl von Halmen nicht ganz durchgeführt werden, weil ein heftiger Sturm etliche Halme zum Umknicken brachte. Im Jahre 1920 waren besondere Versuchsstörungen hingegen nicht zu verzeichnen.

Die Messungen gestalteten sich an den lebenden Pflanzen recht schwierig und umständlich. Eine vollkommene Genauigkeit konnte außerdem nicht erreicht und erwartet werden, weil der Wind mitunter einen seitlichen Druck auf die Halme ausübte. Die hierdurch bewirkte Fehlerquelle wurde aber nach Möglichkeit durch Windschutz verringert. Es verdient auch beachtet zu werden, daß die Messungen so viel Zeit in Anspruch nahmen, daß sie nicht alle an einem Tage, d. h. in ein und demselben Entwicklungszustande der Pflanzen ausgeführt werden konnten. Selbstverständlich geschahen die Messungen durchweg in gleicher Höhe der Halme, deren jeder mittels Etikettierung genau bezeichnet wurde. Im Reifezustande wurden die gemessenen Pflanzen mitsamt ihren Wurzeln vorsichtig geerntet, um nach einigen Wochen im Laboratorium weiter verarbeitet zu werden. Hierbei wurde so verfahren, daß jede Pflanze in einen mit Erde gefüllten Kasten gesetzt wurde, möglichst so, wie sie in der Natur gestanden hat. Auf diese Weise ließen sich gute Vergleiche anstellen.

Der Raumersparnis halber sei von einer vollständigen Wiedergabe der tabellarisch zusammengestellten zahlenmäßigen Ergebnisse an dieser Stelle abgesehen.

Kurz zusammengefaßt hat sich folgendes gezeigt:

Digitized by Google

1. Die Steifheit der Halme war im Zustande der Blüte viel geringer als in dem der Milchreife[1]). M. a. W., es gehörten mehr Gewichte dazu, den Halm in der Blüte, als in der Milchreife zu biegen. In der Blüte sind die Halme offenbar weicher als später; im übrigen dürften wohl die Turgescenzverhältnisse an der Verschiedenheit des Biegungsvermögens beteiligt sein. Die Zunahme der Steifheit zwischen Blüte und Milchreife trat in beiden Versuchsjahren ein, wenn auch nicht in gleichem Umfange.

   Nach der Milchreife nahm die Steifheit der Halme wieder beträchtlich ab, und im Strohzustande war das Biegungsvermögen der Halme ungefähr wieder auf demselben Punkte angelangt, der seinerzeit im Zustande der Blüte durchschritten wurde.

2. Die Messungen der Halme im strohigen Zustande entsprachen durchaus den am grünen Halm erzielten Ergebnissen, wenn auch gewisse Abweichungen vorkamen, die wohl unvermeidlich sind. Es kann somit als feststehend gelten, daß das Krausſche Verfahren zur Bestimmung des Halmbiegungsvermögens praktisch wohl anwendbar ist, wenigstens dann, wenn die Zahl der Messungen so groß ist, daß sich die zu veranschlagenden Abweichungen genügend ausgleichen können. Aus der nachfolgenden Kurve, in der ein kleiner, dem Durchschnitt entsprechender Teil der Ergebnisse eines Versuchsjahres dargestellt ist, ist ersichtlich, welche Übereinstimmung bei den Messungen im Mittel erzielt wurde.

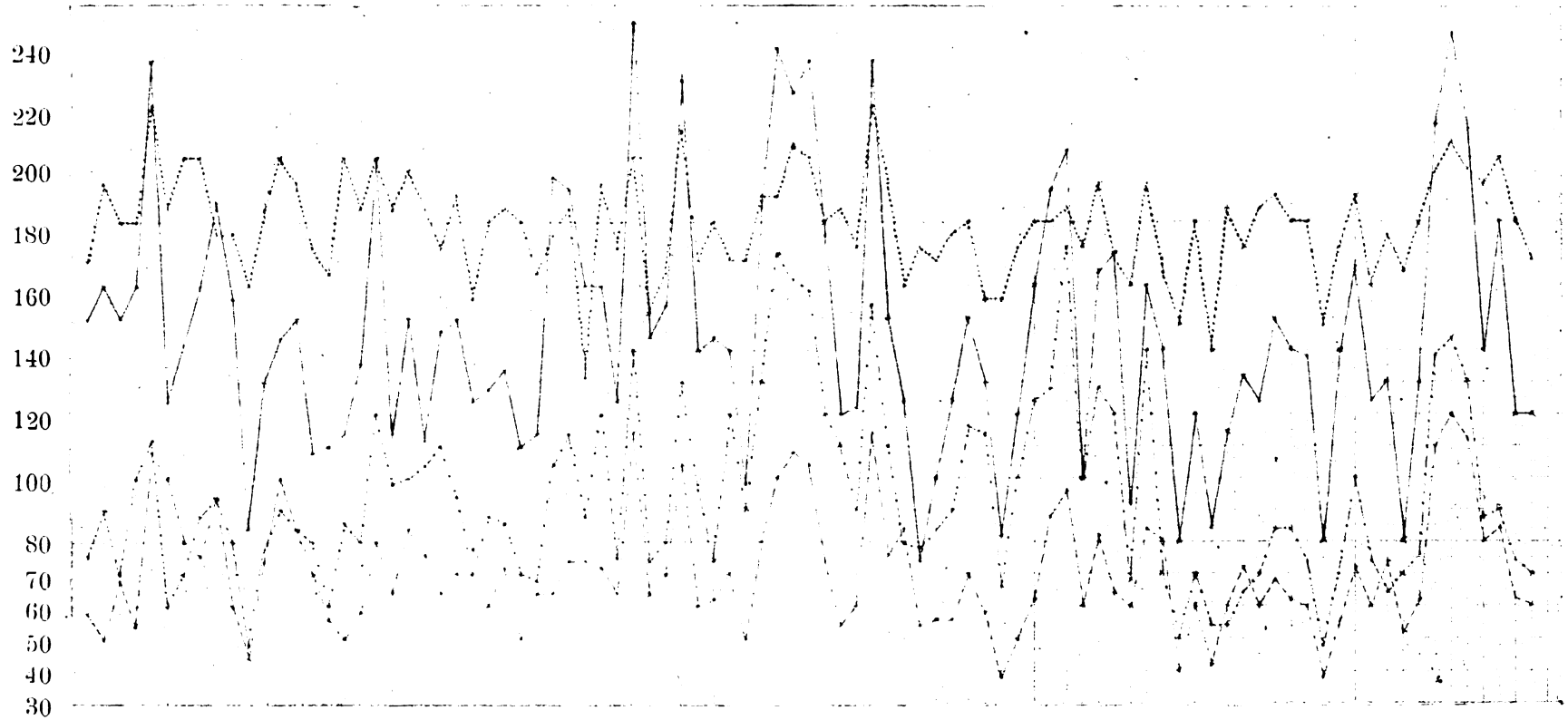
3. Die gestrichelte Linie der Kurve bezieht sich auf Messungen der Halmdicke mittels der Meßgabel, gemessen am zweituntersten Knoten. Es zeigte sich, daß die Halmdicke kein ganz sicherer Ausdruck für die Festigkeit des Halmes ist, daß vielmehr in dieser Hinsicht manche Abweichungen zu verzeichnen sind.

Des weiteren wurden mit denselben Pflanzen, die nach dem Krausſchen Vorschlage untersucht worden waren, Bestimmungen der Bruch- und Biegungsfestigkeit nach der Holdefleißſchen Methode vorgenommen. Mit Hilfe dieser Versuche sollte festgestellt werden, ob die Feststellungen nach Holdefleiß denen nach Kraus vorzuziehen seien oder nicht. Wie die nachfolgende Kurve zeigt, sind die Krausſchen Messungen zuverlässiger als die Holdefleißſchen, bei denen die Zahl der Abweichungen größer ist. Wohl kann man einen gewissen Einblick in die fraglichen Verhältnisse auch nach dem Holdefleißſchen Verfahren bekommen. Da aber beiderlei Messungen ungefähr gleich zeitraubend sind, verdient das Krausſche Verfahren ohne Zweifel den Vorzug.

Andere Bestimmungen, die zur Charakterisierung der Halmfestigkeit vorgeschlagen wurden, wie Messung der Halmwanddicke, der Internodienlänge, Feststellung der Internodienzahl, des Halm- und Internodiengewichts und dergl. mehr, haben wir bisher noch nicht auf ihren Wert hin nachgeprüft. Diese Untersuchungen sollen in Kürze in Angriff genommen werden. Aber man wird gut daran tun, keine großen Erwartungen an die Ergebnisse dieser Versuche zu knüpfen, denn die Verschie-

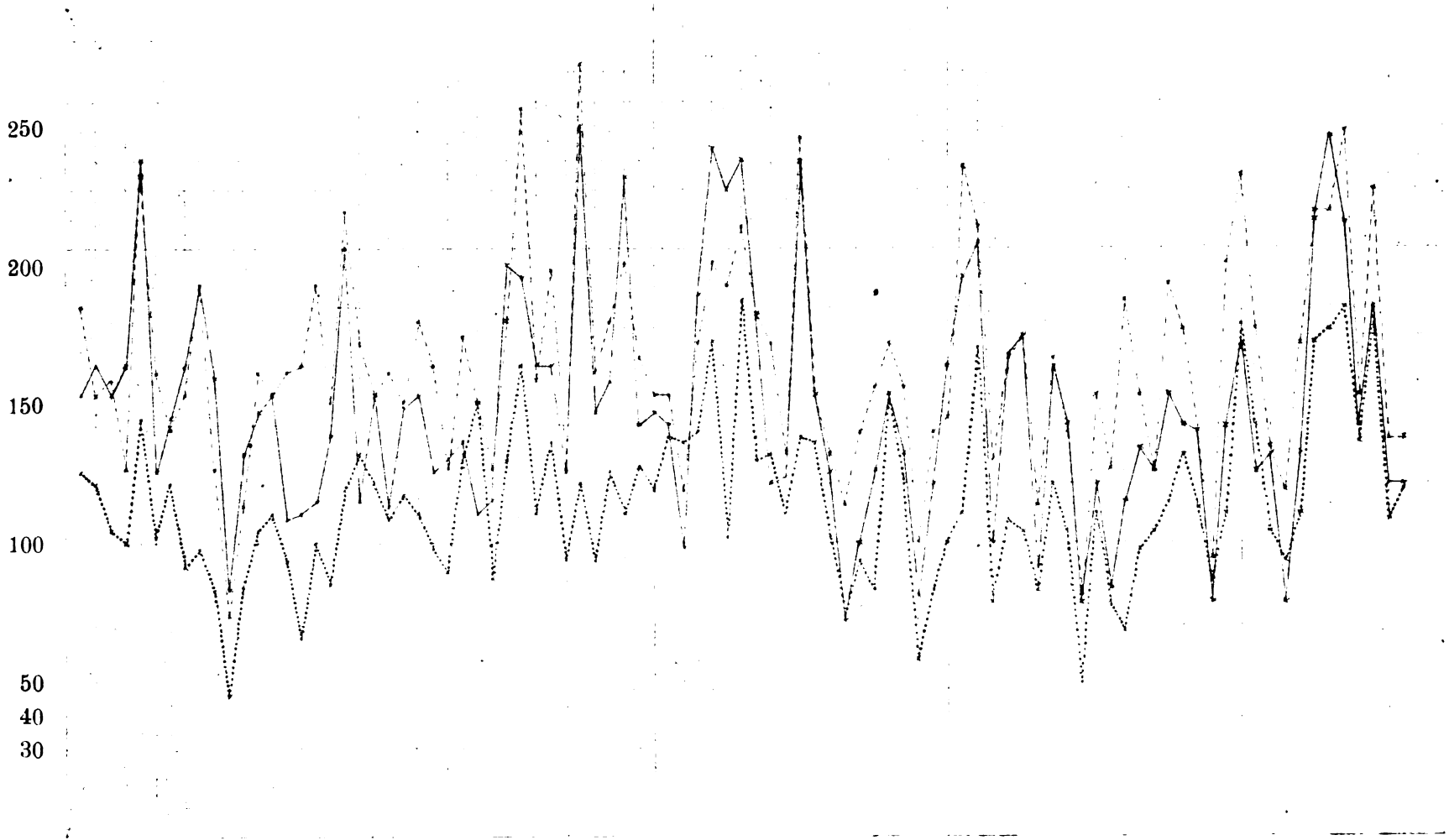
[1]) Zu ähnlichen Ergebnissen kam Kraus.

Digitized by Google



Kurve 1.

Digitized by Google



——— Biegungsfestigkeit n. Kraus in d. Milchreife (2×)
— — — — Bruchfestigkeit n. Holdefleiß (¼ nat. Gr.)
..... Biegungsfestigkeit n. Holdefleiß (2×)

Kurve II.

Digitized by Google

denheiten im anatomischen Bilde des Halmquerschnittes, insbesondere im Verlauf und in der Mächtigkeit der Sklerenchymfaser und auch etwaige Abweichungen der Turgescenzverhältnisse können schwerlich allein aus den Ergebnissen einer der zuletzt angeführten Bestimmungen geschlossen werden. Ganz anders liegen die Verhältnisse bei den Untersuchungen nach der Krausschen Methode, bei welcher die Beschaffenheit der Bastfaser neben allen anderen, die Festigkeit des Halmes bestimmenden Merkmalen in einer, den praktischen Standpunkt berücksichtigenden Weise voll und ganz zur Geltung kommen muß und die deshalb ohne Zweifel als das beste und zuverlässigste Verfahren zur Feststellung der Halmfestigkeit anzusehen ist.

Für den praktischen Züchter sind allerdings derartige Elastizitätsbestimmungen eine sehr erhebliche Belastung, und deshalb finden sich Halmmeßapparate häufiger im Inventar wissenschaftlicher Institute als in dem der Saatzuchtbetriebe. Selbst Fruwirth, der im allgemeinen Messungen und Wägungen den Feststellungen mit Hilfe des „praktischen Blickes" vorzieht, hält wenig von der Benutzung der Halmmeßapparate, sondern meint, es genüge, wenn bei Einzelpflanzen das relative Halmgewicht bestimmt, die Bewurzelung beobachtet, der untere Halmteil durch Druck mit dem Finger auf seine Wandstärke hin geprüft und endlich die ganze Pflanze am Wurzelende angefaßt und durch Hin- und Herschwingen auf die Halmbiegung hin beobachtet werde.

Von dem für die Praxis wohl berechtigten Standpunkte ausgehend, daß nicht mehr Messungen und Wägungen gemacht werden sollten als nötig, die wenigen dafür aber um so gründlicher, wird man Fruwirth Recht geben können, wenn er von Bruch- und Biegungsbestimmungen nicht viel wissen will. Aber es gibt auch in der Praxis Fälle, in denen die Halmmessungen so belangvoll sein können, daß man sie nicht gut entbehren kann. Wer eine Sorte züchtet, deren Hauptschwäche gerade der Mangel an Halmfestigkeit ist, wird nicht umhin können, dieser wichtigen Eigenschaft vollste Aufmerksamkeit zu widmen und sie exakt nachzuprüfen. Die Arbeit kann dadurch vereinfacht werden, daß die Zahl der Messungen auf das geringste Maß beschränkt wird, das zur Erlangung des wünschenswerten Überblickes als notwendig erachtet werden muß. Allerdings kann die Halmprüfung an einzelnen Zuchtgartenpflanzen nicht vollauf genügen. Mit ihr müssen vielmehr Leistungsprüfungen der Nachkommenschaften (Feldbestände) Hand in Hand gehen, ohne daß es hierbei nötig wäre, sich besonderer Meßapparate zu bedienen.

Bippart's Boden-Breitmeißel.

Von E. Bippart, Magdeburg.

Jeder Landwirt, der sich einer rationellen Bodenbearbeitung befleißigt, weiß, wie wichtig es ist, daß im Hochsommer nach der Ernte die Getreidestoppeln möglichst rasch geschält werden, um eine Schutzdecke auf den Acker zu schaffen, die nicht allein ein weiteres Austrocknen verhütet, sondern auch eine Anreicherung der Ackerkrume mit Wasser durch Aufstieg des Grundwassers mit der Unterbindung seiner Verdunstungsmöglichkeit herbeiführt. Hierdurch wird nicht nur die Keimung der Samenunkräuter ermöglicht, sondern es wird auch die Entwicklung der die Gare erzeugenden

Digitized by Google

Bodenbakterien dadurch begünstigt, da dann zwei wichtige Wachstumsfaktoren für sie, Wärme und Feuchtigkeit, zusammentreffen. Wir können uns so eine wirkungsvolle „Teilbrache" nach der Getreideernte für die Nachfrucht schaffen.

Leider ist die herrschende Witterung zu dieser Zeit oft eine recht trockene, wie sie zu den Erntegeschäften wohl erwünscht ist, aber nicht für die Bearbeitungsmöglichkeit der abgeernteten Äcker, namentlich wenn sie schweren Boden haben. Dann sind die Stoppeläcker oft steinhart geworden und können mit keinem bisher bekannten Bodenwerkzeug bearbeitet werden.

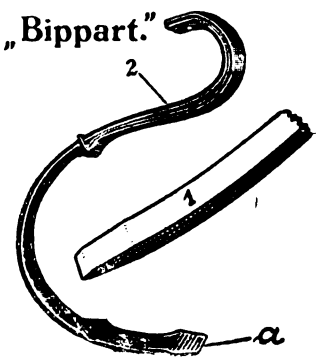
Lange Jahre habe ich mich bemüht, hierzu ein leistungsfähiges Gerät herzustellen, aber erst in diesem trockenen Vorsommer ist es mir geglückt. Dabei ist es doch so einfach, man braucht bei dem allgemein verbreiteten Federzahnkultivator von den Zähnen nur die Spitze quer abzuhauen und von obenher den Querschnitt „meißelförmig" bei zu schärfen und man hat bei flacher Arbeitseinstellung das Gerät, was das bisher Unmögliche leistet. Wenn der spitze Federzahn oder der mit Gänsefuß versehene bisher auf hartem Acker, bei flacher Einstellung, darüber hinglitt, ohne ihn zu bearbeiten, oder wenn bei tiefer Einstellung die Zinken sich nach hinten ausbogen und den Acker so nur linienförmig ritzten, so schneidet der vorne meißelförmig gestaltete Federzahn, seiner Breite entsprechend, bei flacher Einstellung eine 2—3 cm tiefe Rille aus und gibt dem Gerät einen geraden, ruhigen Gang. Es ist ja selbstverständlich, daß die 11 oder 13 Zinken eines 1—1½ m breiten Kultivators nicht die Ackerfläche mit einem Zuge vollständig abschneiden können, sondern vielleicht nur zu ⅓. Wollte man ein Gerät bauen, welches aus dicht nebeneinander stehenden Meißeln besteht, wie man solche bei den Straßenkratzmaschinen hat, so würde dieses vollständig versagen. Einesteils würde dessen Kraftbedarf ein zu großer sein, um mit tierischen Kräften bewältigt werden zu können, und dann würden die auf dem Acker befindlichen Unkräuter und Stoppeln sich vor der Meißelwand zusammenschieben und fortwährend Verstopfung verursachen. In der Beschränkung zeigt sich der Meister! So wie der Schreiner seinen Handhobel nur dadurch meistern kann, daß das Hobeleisen nur eine geringe Breite hat und nur einen dünnen Span abhobeln kann, so daß zum Glätten eines breiten Brettes gar viele Hobelstöße nötig sind, so wird einen Ackerhobel selbst die tierische Kraft nur dann bewältigen können, wenn für einen Gang nur eine geringe Breite und geringe Tiefe vorgenommen wird. Dieses ist beim Federzahnkultivator der Fall, der auf 1,30 bis 1,50 m Arbeitsbreite nur 33—45 cm breit Boden und noch dazu ganz dünn abschneidet. Ein weiterer Vorteil ist hierbei noch, daß bei der geringen Anzahl Zinken, die auf einer großen Fläche verteilt sind, die vorhandenen Hindernisse beiseite geschoben werden können, so daß keine Verstopfung eintritt und das Gerät dauernd ungestört arbeiten kann.

Wenn man jetzt den Federzahnkultivator mit Bodenmeißel den harten Acker meistern sieht, so muß man sich darüber wundern, daß nicht schon längst diese einfache Umänderung am Federzahn vorgenommen worden war. Aber die Ansicht, daß alle Bodenbearbeitungswerkzeuge den Boden mit einer schräg schneidenden Schneide anfassen müssen, ist nun einmal so in Fleisch und Blut übergegangen, daß der Gedanke, einmal eine Querschneide, die rechtwinklig zur Zugrichtung liegt, zu versuchen, ganz ferne liegt. Ich habe den „Breitmeißel" in Kombination mit Scharen zur Boden-

Digitized by Google

bearbeitung schon lange schätzen gelernt. Insbesondere hatte ich bei meinen Schälscharen ohne Bodenwendung bei den Feldversuchen herausgefunden, daß ein damit verbundener Meißel es für harten Boden viel leistungsfähiger macht. Wo das Ackergerät mit Scharen ohne Meißelspitze nicht mehr faßt und bei der Arbeit hin und her schwankt, da macht die Meißelspitze das Gerät noch leistungsfähig und gibt ihm einen geraden, ruhigen Gang. Aber die Leistungsfähigkeit dieses Schares mit Meißelspitze hatte auch eine gewisse Grenze, auf steinhartem Boden versagte es. Alle meine Versuche, durch verschiedenartige Verbindung des Meißels mit dem Schar, oder durch dessen anderweitige Gestaltung, hier Abhilfe zu schaffen, hatte keinen Erfolg. Wenn eine gewisse Grenze der Bodenhärte erreicht war, dann faßte keine Scharform, mochten es einseitige Schare oder zweiseitige Flügel sein. So kam mir endlich nach vielen vergeblichen Versuchen die Idee, es einmal mit dem Breitmeißel allein, ohne Schar dabei, zu versuchen. Ein solches Bodenmeißelgerät ließ sich am einfachsten aus dem Federzahnkultivator herstellen, wenn dessen Zinken, die vorne eine Stahlspitze oder Gänsefuß haben, dafür einen Stahlmeißel erhalten, wie ihn beistehende Abbildung zeigt. Der Feldversuch mit einem Kultivator, dessen Zähne solche Meißel erhalten hatten, auf einem steinharten Acker, der wegen seiner starken Verqueckung bereits ein Jahr wüst gelegen hatte, zeigte dann auch, daß in der Konstruktion des Federzahnkultivators das richtige Gerät gefunden war, um damit einen Ackerhobel herzustellen, der von steinhartem Acker eine Schicht, wenn auch nur eine dünne, abzuschälen vermag. Bei richtiger Einstellung der Fahrräder gelang es, daß ein jeder Zinken eine 2—3 cm tiefe Rille, seiner Breite entsprechend, zog, wobei alle entgegenstehende gras- und krautartigen Gewächse oder vielmehr deren Wurzeln, in dieser Tiefe glatt abgeschnitten und seitlich abgelegt wurden, so daß ein Verstopfen der weit stehenden Zinken unmöglich war und das Gerät ohne Störung arbeiten konnte, die elastischen Federzähne schmiegen sich den kleinen Bodenunebenheiten an, so daß ein jeder Zinken gleichmäßig seine Rille zieht, ohne an einzelnen Stellen darüber hinwegzugleiten, wie es bei einem Kultivator mit starren Zinken der Fall ist, wie ein Versuch zeigte, wobei ein Grubber mit Meißelspitzen (Abb. 2) verwendet wurde, hat man einen steinharten Acker zu bearbeiten, dann stellt man den Kultivator nicht tiefer ein, daß die Meißel nur 2—3 cm tief greifen. Der Tiefgang genügt, um die Wurzelkronen abzuschneiden, die leicht vollständig von Erde zu befreien sind — nötigenfalls durch nachheriges Walzen und Eggen — so daß sie rasch vollständig verdorren, wodurch ein Wiederanwachsen unmöglich wird. Stellt man den Kultivator tiefer ein, dann fassen die Meißel tiefer, jedoch ist dann der Kraftverbrauch ein ungleich höherer und dann kann man mit dem Gerät nur geradeaus fahren; fährt man im Bogen, dann werden die Zinken in den Rillen gezwängt, was mehr Kraft verursacht und außerdem die Zinken leicht verbiegen kann. Während man bei Flachbearbeitung bis höchstens 3 cm Tiefe, mit dem Kultivator auf dem Ackerstück andauernd rund

Bodenmeißel „Bippart."



Digitized by Google

herum fahren kann, ohne ihn einmal auszurücken, muß bei der tieferen Bearbeitung der Kultivator jedesmal am Ende aus- und nach dem Umwenden wieder eingerückt werden, was den Arbeiter bedeutend belastet und die Arbeitsleistung verringert. Daher ist es auch zweckmäßig, den Kultivator mit „Bipparts Bodenbreitmeißel" mit einem Kutscherſitz zu versehen.

Ist der Acker so mit dem Kultivator einmal längs und dann quer bearbeitet, dann erhält man durch nachfolgendes Walzen und Eggen eine genügende Schutzdecke für den Acker, unter der sich die Bodenfeuchtigkeit ansammeln kann, die dann den Acker mürbt. Ist der Acker nach 1—2 Wochen von den Wurzelunkräutern wieder begrünt, dann wiederholt man die Arbeit mit dem Meißelkultivator in der vorgemeldeten Weise. Die in der Vegetationskraft geschwächten Wurzelunkräuter werden von neuem Triebe ausschlagen, doch in geschwächtem Maße. Bei öfterer Wiederholung, wobei das Wachstum immer schwächer wird, bleiben schließlich die Neuschößlinge ganz aus, die Pflanzen sind in ihrem eigenen Saft erstickt und abgestorben. Die Wurzeln gehen dann in Verwesung über, wodurch deren lästiges Ausziehen aus dem Boden und deren Abfahren vom Acker in Wegfall kommt, indem sie im Gegenteil den Acker noch bereichern.

Je länger der Acker unter dieser Schutzdecke liegt, um so mürber und garer wird er, indem darunter durch Ansammlung der nötigen Bodenfeuchtigkeit aus dem Untergrund, bei der herrschenden Sommerwärme in der ungestörten Ruhe die Bakterien sich kräftig entwickeln können, wenn in der Bodenbeschaffenheit die Grundbedingungen hierfür — bindiger Boden mit einem gewissen Humusgehalt — gegeben sind. So erhält man dann bis zur Saatzeit ein gares Saatbeet mit der nötigen Feuchtigkeit, so daß ein gleichmäßiger Aufgang des Saatkorns gesichert ist und die Saat dann alle Vorbedingungen für ein kräftiges Wachstum vorfindet. Die abgeschnittenen Grasteile und Wurzeln befinden sich noch größtenteils in unverwestem Zustand, aber getrocknet, auf der Ackeroberfläche und würden für eine saubere Bestellung ein Hindernis sein. Daher müßten diese pflanzlichen Teile vorher beseitigt werden. Dieses geschieht bekanntlich dadurch am besten, daß man sie zur Verwesung bringt, welche rasch durch Bedeckung mit Erde herbeigeführt wird Am einfachsten und vollkommensten wird dieses sicher durch Unterpflügen erzielt, aber dabei läuft man die Gefahr, daß das Bakterienwachstum gestört wird und zwar dieses um so mehr, je tiefer die Wendefurche genommen wird. Man pflüge daher mindestens 3—4 Wochen vor der Saat das Unkraut möglichst flach unter, dann ist, wenn die Drillmaschine einsetzt, alles im Acker verwest, so daß die Drillschare glatt durchschneiden können. Besser ist es jedenfalls, wenn man eine Wendefurche ganz unterläßt und wenn dafür die Scheiben- oder Flügelegge einsetzt, die auf dem geeigneten Acker, wenn nicht zu viel Steine vorhanden sind, in den gemürbten Boden die obenauf liegenden Pflanzenreste eindrücken, die dann von Erde eingehüllt werden und so rasch zur Verwesung kommen.

Wer sich an der unsauberen Ackeroberfläche nicht stört und wer beim Drillen die Beschaffenheit der oben liegenden organischen Fremdkörper mit in den Kauf nimmt, der kann auch die Saat auf dem ungereinigten Acker vornehmen, es wird dem Wachstum der Früchte keinen Schaden zufügen.

Digitized by Google

Jedenfalls steht das fest, daß durch eine rechtzeitige Bearbeitung des festen Ackers durch den Kultivator mit „Bodenbreitmeißel" eine weitere sachgemäße Bearbeitung des Ackers gesichert ist, so daß der Landwirt sich immer rechtzeitig ein gares Saatbett verschaffen kann. Hieraus geht hervor, welch wichtiges Gerät der Federzahnkultivator mit Bodenbreitmeißel versehen für jeden Landwirt werden wird, da er ihn unabhängiger vom Wetter macht. Es wird daher der Federzahnkultivator, der wegen seiner Ungeeignetheit zur richtigen Grubberarbeit bei den Landwirten in Mißkredit gekommen war, durch diese Neugestaltung wieder in Ansehen kommen und gewiß eine weite Verbreitung finden, da er in schmaler Ausführung für die angegebene Flachbearbeitung selbst mit nur schwacher Anspannung benützt werden kann.

Es dürfte daher im Interesse aller Kultivatorfabrikanten liegen, wenn sie sich durch Lizenzen, die zum billigen Satz gewährt werden, von mir das Recht, das durch Gebrauchsmuster geschützt ist, erwerben, „Bipparts" Bodenbreitmeißel herzustellen und in den Handel bringen zu dürfen.

Gründen sich meine Mitteilungen auf die Erfahrungen, die ich im trockenen Vorsommer auf dem harten Acker gemacht habe, so hat der nasse Spätsommer mit seinen erweichten Äckern gezeigt, daß unter diesen Verhältnissen der Bodenmeißel kein geeignetes Bodenbearbeitungswerkzeug ist; dann versetzt sich die Schneide mit dem Unkraute und schneidet es nicht ab, so daß der Kultivator mit „Bipparts Bodenbreitmeißel" nicht verwendet werden kann. Zur Herstellung einer dünnen Schutzdecke ist dann der gewöhnliche Federzahn mit der Spitze geeigneter; er dringt auf weichem Acker in den Boden ein, schafft eine Krümelung, allerdings ohne die Wurzelunkräuter abzuschneiden, die der Spitze ausweichen; dagegen findet keine Verstopfung der Arbeitsteile statt, sodaß das Gerät ungehindert arbeiten kann. Will man seinen Kultivator für beide Fälle gerüstet haben, dann braucht man die aufschraubbaren Vorderteile der Federzähne nur so einzurichten, daß die eine Seite einen Meißel, die andere dagegen eine Spitze bildet, wie an dem Bodenmeißel a der Abb. 1 ersichtlich ist. Ob es sich empfiehlt, unter solchen Verhältnissen sich mit der Krümeldecke allein zufrieden zu geben oder ob man ein Abschneiden der Oberfläche für erforderlich hält, wozu dann das Pflugschar geeignet ist, das müssen die vorliegenden Verhältnisse entscheiden. Auf reinem, wurzelunkrautfreiem Acker wird man unbedenklich mit der Arbeit des Federzahns mit Spitze zufrieden sein können, während, wenn es auf die Zerstörung des Wurzelunkrauts ankommt, eine Pflugarbeit besser ist.

Obgleich bisher nur Feldversuche mit dem Federzahnkultivator mit „Bipparts Bodenbreitmeißel" gemacht worden sind, so ist es doch einleuchtend, daß auch Eggen mit derartigen Bodenmeißeln hergestellt werden können, denen man zweckmäßig die Form von Abb. 2 geben wird. Man würde vielleicht 1 m breite Eggefelder mit nur zwei Eggebalken wählen, die zusammen nur mit 11 Zinken mit Bodenmeißel, von je 3—4 cm Breite, versehen sind, um die Zinken zum Durchlassen des abgeschnittenen Unkrautes und der Stoppeln in weiten Abstand bringen zu können. Diese Eggefelder erhalten beiderseitig Schlittenkufen oder Schleppschuhe, oder Räder von einer solchen Höhe, daß die Meißelschneiden deren Sohlen nur um 3 cm überragen. So können die Zinken nur 3 cm tief fassen und werden auf ebenem Acker die gleiche Arbeit leisten, wie der Federzahnkultivator mit „Bodenbreitmeißel". Seitlich erhalten die Eggefelder

Digitized by Google

in bekannter Weise Vorrichtungen, daß sie beweglich miteinander verbunden werden können, so daß man 2 oder 3 je 1 m breite Eggenfelder miteinander verbinden kann, die an einen entsprechenden Eggeschwengel gehängt werden können, um die Zugkraft von 3 Pferden, die von 1 Mann geführt werden kann, voll ausnützen zu können. Können je 3 m breite Eggen mit Bodenmeißel von 3 Pferden gezogen werden, dann erhält man ein Gerät, welches das doppelte leistet wie ein 1½ m breiter Federzahnkultivator und das in seiner Gestaltung wesentlich billiger wird, namentlich wenn man Holzgestelle dazu nimmt. Da das Prinzip bei beiden Systemen vollständig gleich ist, so wird sich das, was sich beim Federzahnkultivator bewährt hat, auch bei den so hergestellten Eggen als gut erweisen. Allerdings können die starren Zinken an dem 1 m breiten Eggenfeld sich nicht den kleineren Bodenunebenheiten anschmiegen.

Während sich der Federzahnkultivator mit Bipparts Bodenmeißel auf dem weichen Herbstacker sich als unbrauchbar erwiesen hat, so schreibt mir jetzt der Bewirtschafter einer großen Landwirtschaft: „Die Meißelkultivatoren haben zum Aufreißen der Erntefahrten auf den großen Schlägen gute Dienste getan. Sie waren fest wie Straßen. Es hätte sonst in den neuen Roggen- und Weizenschlägen üble Schandflecken gegeben. Um sie sonst einzusetzen war es zu naß und weich".

So wird die praktische Erfahrung noch zeigen, daß der Bipparts Bodenbreitmeißel noch weitere zweckmäßige Verwendung finden kann, um Arbeiten auszuführen, die man bisher nicht mit Ackergeräten ausführen konnte. Ich denke hierbei an das Verdünnen eines zu üppig stehenden Raps- und Rübenfeldes im Herbste. Wenn man für scharfe Meißel sorgt, dann werden sie auch in dem weichen Acker die dann noch zarten Wurzeln des Ölgewächses glatt durchschneiden und so bei der Querarbeit zur Drillsaat in einem Abstand von ca. 6 cm 3 cm breite freie Rillen abschneiden, wodurch der Pflanzenbestand um ⅓ vermindert wird, was wesentlich zur Kräftigung des Bestandes beitragen wird.

Um den Bipparts-Bodenbreitmeißel, nach dem ich schon viele Anfragen erhalten habe, den Landwirten in möglichst weiten Kreisen zugänglich zu machen, bin ich bereit, leistungsfähigen Fabrikanten zur Herstellung und Vertriebe des Bipparts Bodenmeißel, worauf ich Gebrauchsmuster und Patent angemeldet habe, gegen eine mäßige Gebühr Lizenzen zu geben, und bitte ich um Anforderung dazu an meine hiesige Adresse, Lüneburgerstraße 41.

Die Mitscherlich'sche Ausgleichsrechnung zur Ausschaltung der Ungleichheit des Bodens auf den Versuchsfeldern.

Von Prof. Dr. Eilh. Alfred Mitscherlich-Königsberg i. Pr.

In Heft 19/20, S. 371—378 dieser Zeitschrift kommt Hermann Rodewald-Kiel bei Betrachtung meiner Methode zur Ausschaltung der Bodenverschiedenheiten des Versuchsfeldes durch Rechnung zu dem Schluß, daß dieses Verfahren falsch ist. Ich will im folgenden den Nachweis erbringen, daß nicht das Verfahren, wohl aber die Grundlagen, welche Rodewald zu diesem Urteile veranlaßten, falsche sind, und dartun, warum ich auch nach dieser Entgegnung, welche in der Drucklegung einer

Digitized by Google

ähnlichen, von E. Czuber, die in den landwirtschaftlichen Jahrbüchern erscheint, vorausgeeilt ist, in keiner Weise veranlaßt werden kann, von der Methode irgendwie abzugehen. Ich halte sie nach wie vor für unbedingt erforderlich zur Verarbeitung von Ergebnissen unserer Feldversuche und freue mich über die Opposition, welche die ganze Angelegenheit in Fluß bringt, und nur zu fördern vermag!

Rodewald nimmt die folgenden Erträge eines Düngungsversuches an, welcher in vierfacher Wiederholung als fünfteiliger Versuch mit den Düngegaben: I ungedüngt; II $K_2O + N$; III $K_2O + P_2O_5$; IV $N + P_2O_5$ und V Volldüngung ausgeführt wurde. Die Erträge der einzelnen Teilstücke entsprechen den Nummern der Teilstücke, deren Anordnung und Düngung aus den folgenden Skizze ersichtlich ist.

I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Rodewald sagt hierzu: „Die Ernten steigen also von links nach rechts bedeutend an, sodaß ein sehr ungleichmäßiger Boden vorausgesetzt wird, der aber gleichförmig (proportional des Abstandes) von links nach rechts an Güte zunimmt".

Wir machen mit Rodewald gemeinsam diese Annahme; denn gerade dieses Beispiel, welches Rodewald gewählt hat, ist ungemein lehrreich!, und wollen zunächst untersuchen, welchen Mehrertrag die verschiedenen Düngungen ergeben haben.

Teilstück 1 ergab den Ertrag = 1; das nächste ungedüngte Teilstück 6 ergab den Ertrag = 6. Findet nunmehr von links nach rechts eine gleichförmige Bessergestaltung des Bodens statt, die proportional dem Abstande ist, so müssen die zwischen den Teilstücken 1 und 6 liegenden Teilstücke, wenn sie ungedüngt blieben, die folgenden Erträge geliefert haben:

Teilstück 2 den Ertrag 2, Teilstück 3 den Ertrag 3, Teilstück 4 den Ertrag 4, Teilstück 5 den Ertrag 5. Diese Erträge stimmen nun mit den von Rodewald angenommenen Erträgen völlig überein. Wir können selbstverständlich die gleiche Feststellung für sämtliche Teilstücke in gleicher Weise durchführen, und erhalten somit aus dem Versuche zunächst das völlig einwandfreie Ergebnis, daß unter den angenommenen Voraussetzungen die Düngungen gar keine Wirkungen ergaben, also auch keine Mehrerträge zeitigten! Logisch liegen somit die Tatsachen völlig klar. Der Mehrertrag einer jeden Düngung ist gleich null, und der Fehler dieses Mehrertrages müßte dann dementsprechend auch gleich null sein!

Diese Konsequenz hat Rodewald leider nicht gezogen! Er hat nicht daran gedacht, daß die gleichförmige Veränderung der Güte des Bodens naturgemäß alle zwischenliegenden Teilstücke in ganz der gleichen Weise treffen muß, wie die ungedüngten Teilstücke, und hierin liegt der grundlegende Irrtum, auf Grund dessen er mein Verfahren für falsch erklärte. Dieser Irrtum zieht sich durch die ganze Arbeit hindurch; denn Rodewald betrachtet nun nicht das ganze Versuchsfeld als eine kontinuierlich zusammenhängende Fläche, sondern er betrachtet stets jeden Versuch von den vier Parallelversuchen für sich! Nach seinen weiteren Ausführungen müßten somit immer Teilstücke 1 bis 5, 6 bis 10, 11 bis 15 und 16 bis 20 je für sich auf dem

Digitized by Google

gleichen Boden liegen; und zwar derart, daß der Boden des 2. Feldes den sechsfachen Ertrag, der des dritten Feldes den elffachen und der des vierten Feldes den sechzehnfachen Ertrag des ersten Feldes abwerfen muß. Nur so ist es zu erklären, daß Rodewald S. 372, 377 und 378 erst dann eine Konstanz der Düngerwirkung annimmt, wenn beim ersten Versuche die Düngung II den doppelten Ertrag gegen „ungedüngt" ergab, und sodann beim zweiten Versuche Teilstück 7 nicht den Ertrag 7, sondern den doppelten Ertrag von Teilstück 6, also = 12 ergeben hätte! Rodewald übersieht dabei vollkommen, daß der Ertrag von Teilstück 6 ebenso in Beziehung gesetzt werden muß zu den Erträgen von Teilstück 7 bis 10, wie zu den Erträgen von Teilstück 2 bis 5!

Im vorhergehenden haben wir aber gesehen, daß in dem Rodewaldschen Beispiele in der Tat eine völlige Konstanz der Düngwirkung auf allen Teilstücken schon jetzt bereits vorliegt, nämlich insofern sämtliche Düngungen den Mehrertrag 0 gegen ungedüngt ergaben!

Wir kommen nunmehr zur Verarbeitung des Materiales selbst.

Nach dem alten Verfahren werden die Ergebnisse der je vier gleichbehandelten Teilstücke zusammengefaßt, aus ihnen das jeweilige Mittel und der wahrscheinliche Fehler ermittelt. Wir erhalten danach mit Rodewald zunächst die folgenden Zahlen:

Rodewald hat dann ferner auch die Ergebnisse nach meinem Ausgleichsverfahren verrechnet. Ich gebe auch diese Zahlen hier wieder, stelle nur die von Rodewald als fraglich bezeichneten Fehler, welche dieser darum eingeklammert hat, insofern richtig, als ich diese mit zehn multipliziere, was Rodewald irrtümlich versehen hat! Ich habe außerdem, um diese Fehler mit den anderen vergleichen zu können, auch hier die wahrscheinlichen Fehler des Mittels gebildet!

Düngung	I	II	III	IV	V
Ertragsberechnung nach gewöhnl. Methode:	8,5 ± 2,4	9,5 ± 2,4	10,5 ± 2,4	11,5 ± 2,4	12,5 ± 2,4
nach meiner Methode:	10,3 ± 0,8	10,2 ± 0,8	10,3 ± 0,6	10,6 ± 0,6	11,0 ± 0,7

Wir wissen, daß in jedem Falle, bei jeder Düngung der mittlere Ertrag 10,5 resultieren muß, welcher sich ja auch als Mittel der beiden Quersummen ergibt. Man wird aus diesen Zahlen nunmehr unbedenklich gerade das Urteil fällen müssen, welches dem Rodewalds völlig entgegengesetzt ist:

Man sieht, daß die nach der Mitscherlichschen Methode gewonnenen Zahlen sich der von links nach rechts zunehmenden Bodenqualität ganz außerordentlich gut anschließen, insofern sie mit ziemlicher Sicherheit den Nachweis erbringen, daß die Düngungen alle keinen Mehrertrag gebracht haben. Dieses Ergebnis trat nach der alten Methode nicht klar genug in Erscheinung; denn selbst Rodewald nimmt an, daß die Düngungen II, III, IV und V der Reihe nach die Mehrerträge 1, 2, 3 und 4 geliefert haben, was, wie wir wissen, keineswegs der Fall ist! Daß diese Mehrerträge sehr unsicher sind, gab er allerdings selbst zu; es entsprach dies ja den gemachten Annahmen!

Wir hatten nun zuvor gesehen, daß das Ergebnis, daß die Düngungen den Mehrertrag „null" ergeben mußten, nach unserer Annahme absolut sicher sein mußte

Digitized by Google

Wir haben uns daher jetzt die Frage vorzulegen, warum nach der Benutzung meines Ausgleichsverfahrens der Fehler nicht absolut gleich null wird, und warum er sich gerade nur von 2,4 bis auf (0,6 bis 0,8) verringert.

Die Beantwortung dieser Frage ist sehr einfach. Nach dem alten Verfahren vergleichen wir stets vier Beobachtungen, welche in sich stets eine Bodenungleichheit von 16 — 1 = 15, bezw. 17 — 2 = 15 ..., also von 15 aufweisen. Nach meiner Methode vergleichen wir immer nur die Erträge von je fünf benachbarten Teilstücken, welche somit ständig die Bodenungleichheit 5 — 1 = 4, 6 — 2 = 4 ..., also von 4 aufweisen. Die Genauigkeit des Endergebnisses muß also durch mein Ausgleichsverfahren um 15 : 4 = 3,75, also um das 3,75 fache gesteigert werden!

Der Fehler darf danach nach dem Verfahren nur noch 2,4 : 3,75 = 0,64 betragen, was auch innerhalb der Fehlergrenzen zutrifft! Daß er dabei nicht in unserem Beispiele vollkommen verschwinden, d. h. gleich null werden kann, hängt natürlich damit zusammen, daß wir in den je fünf benachbarten Teilstücken, die wir als auf annähernd gleichem Boden liegend bei unserem Ausgleiche betrachten, in der Tat den Bodenunterschied von 5 — 1 = 4 noch immer beibehalten müssen. — Es zeigt dies, daß die Methode wohl imstande ist, die größten Fehler, welche durch die Ungleichartigkeit des Bodens auf dem Versuchsfelde bedingt sind, zu beseitigen, daß sie diese aber nicht quantitativ ausschaltet!

Und nun zu dem Mitscherlich'schen Verfahren!

Rodewald wirft ihm vor, daß „dem Schema zur Liebe" die erste und letzte Beobachtung nur je einmal, die zweite und vorletzte nur je zweimal, die dritte und die drittletzte nur je dreimal, die vierte und die viertletzte nur je viermal, alle anderen Beobachtungen dagegen je fünfmal zu einem Vergleiche herangezogen werden.

Es dürfte vielleicht nicht richtig sein, wenn man nur annimmt, daß dies dem Schema zur Liebe geschieht. Man würde alle Versuche in völlig gleicher Weise berücksichtigen müssen, wenn man wüßte, wie der Boden sich nach dem Anfange und nach dem Ende der Versuche zu anders gestaltet! Hier haben wir aber um so geringere Anhaltspunkte, je mehr wir uns den Enden unseres Versuchsfeldes nähern, und darin liegt naturgemäß die Berechtigung des Verfahrens. Naturgemäß fällt diese Unregelmäßigkeit um so weniger ins Gewicht, je mehr Kontrollversuche man anstellt, und je mehr Vergleiche dadurch anzustellen sind. Glaubt man aber, der ganzen Versuchsreihe damit unrecht zu tun, so hat man es ja immer noch in der Hand, diese fraglichen Beobachtungen lediglich zur Mittelbildung zu benutzen und damit die folgenden Vergleichszahlen der Rodewaldschen Tabelle auf Seite 373 wegzulassen:

Bei Düngung I: die erste,
" " II. die ersten beiden und die letzten vier,
" " III: die ersten drei und die letzten drei,
" " IV: die ersten vier und die letzten beiden,
" " V: die letzte.

Wollte man das durchführen, so würde man allerdings auch feststellen müssen, daß an dem Endergebnis dadurch nichts wesentlich geändert wird!. Es erscheint mir zwecklos und unmotiviert.

Digitized by Google

Und nun zu den Rodewaldschen Ausführungen über die Fehlerberechnung. In der Tat habe ich die einzelnen Beobachtungen durch das jeweilige Mittel aus je fünf verschieden gedüngten Beobachtungen dividiert und dieses Mittel dabei als fehlerfrei betrachtet, da man ja seinen Fehler in keiner Weise festzustellen vermag. Mir erscheint das aber ganz wesentlich besser, als wenn ich die Werte allein auf den Ertrag der jeweilig ungedüngten Parzelle reduzieren wollte, wie dies Rodewald am Schlusse seines Aufsatzes vorschlägt; denn das Mittel aus fünf gleichartigen Beobachtungen hat ja bekanntlich nach dem Fehlergesetze in diesem Falle noch nicht einmal den halben Fehler $\left(= \frac{r}{\sqrt{5}}\right)$ wie die einzelne Beobachtung!

Auch Rodewald vermag natürlich durch seinen S. 375 und 376 ausgeführten Rechnungsgang den Fehler dieses Mittels nicht zu ergründen. Die Rechnung, die er aber dort zur Ermittelung von r ausführt, entspricht durchaus dem gewöhnlichen Ausgleichsverfahren, nur daß er dabei die Beobachtungen 6, 11 und 16 je fünfmal in Rechnung gestellt, was mir, da er gar nicht zu der Mittelbildung aus den verschieden behandelten Teilstücken übergeht, durchaus unangebracht erscheint. Der Fehler r für die einzelne Bestimmung würde sonst nach dem gewöhnlichen Ausgleichsverfahren für den ungedüngten Versuch 4,8 betragen, während er nach meinem Ausgleichsverfahren auf 1,56 (= dem zehnfachen von Rodewald in der Tabelle S. 373 ganz unten links berechneten Fehler) heruntergehen würde. Er beträgt also nach dem Ausgleich nicht, wie dies Rodewald irrtümlich berechnete, den 21. bis 23., sondern nur den 3. Teil des auf gewöhnliche Weise ermittelten Fehlers!

Auch im Schluß der Rodewaldschen Ausführungen tritt wieder deutlich hervor, daß er die Kontinuität der Veränderung der Bodenbeschaffenheit innerhalb des einzelnen Versuches vollkommen vernachlässigt und damit seiner eigenen Annahme nicht gerecht geworden ist! Die Versuche werden stets so behandelt, als ob wir vier völlig von einander getrennte Versuchsfelder hätten, deren Boden von links nach rechts besser wird, die aber in sich stets ganz gleichartigen Boden besitzen und sonst mit einander nichts weiter zu tun haben! Die damit angeschnittene Frage ist natürlich nicht mit meinem Ausgleichsverfahren in Beziehung zu setzen, sondern ganz anders zu behandeln, worauf hier nicht eingegangen werden soll. Soviel ist jedenfalls sicher, daß wir es bei unseren Versuchsanstellungen nach dem obigen Schema nicht mit derartigen Erscheinungen zu tun haben. Bei diesen wird mehr oder weniger stets die Rodewaldsche Prämisse zutreffen, daß kontinuierliche Übergänge zwischen sämtlichen benachbarten Teilstücken in der Bodenbeschaffenheit auftreten, und in diesem Falle hat sich ja gerade, wir wir soeben sahen, mein Ausgleichsverfahren besonders gut bewährt. Wir werden auf die Dauer nicht um die Anwendung desselben herumkommen können!

Es sollte mich freuen, wenn damit die Diskussion über dieses Thema noch nicht abgeschlossen ist, sondern wenn mir noch Gelegenheit geboten würde, auch die letzten Zweifel, die gegen die Brauchbarkeit der Methode hier oder da noch auftreten könnten, zu beseitigen!

Königsberg, den 20. November 1920.

Digitized by Google

Ein Kartoffeldüngungsversuch mit verschiedenen stickstoffhaltigen Düngemitteln.

Von Prof. Dr. Eilh. Alfred Mitscherlich, Königsberg/Pr. (Ref.) und Franz Düring.

Dieses Frühjahr trat unsere Landwirtschaftskammer an mich mit dem Wunsche heran, ich möchte doch einen Düngungsversuch mit verschiedenen stickstoffhaltigen Düngemitteln mit Kartoffeln durchführen. Es war seinerzeit geplant, zu den stickstoffhaltigen Düngemitteln noch eine Stalldüngung zu geben; doch sah ich von dieser ab, um eine größere Stickstoffwirkung bei der Differenzdüngung zu erzielen. Herr Rittergutsbesitzer E. Ulmer in Quanditten bei Drugehnen hat uns in freundlichster Weise das Feld zur Verfügung gestellt und unsere Arbeiten in jeder Weise unterstützt, wofür wir ihm auch hier besten Dank sagen.

Sobald der Boden wegen des Unkrautwuchses im Frühjahr nocheinmal gepflügt werden konnte, geschah dieses; es wurde dann sofort die erforderliche Maximaldüngung an Phosphorsäure und Kali verabfolgt und eingeeggt. Am 5. Mai wurden sodann 24 Teilstücke von 3 . 18 qm ausgeworfen, mit der Differenzdüngung versehen und diese mit Rechen eingeharkt. Am 11. Mai wurden die Kartoffeln nach der Schnur ausgesetzt und zwar in einem Verbande von 50 . 40 qcm, so daß auf jedes der Teilstücke 270 Stauden kamen. Als Sorte diente Deodara. Wachstumsstörungen und Fehlstellen machten sich nicht bemerkbar, so daß der Versuch als durchaus gelungen bezeichnet werden muß, zumal die Stickstoffwirkung bereits am Stande des Krautes deutlich in Erscheinung trat. Bei der Ernte wurden ungefähr je 10 kg in zuvor gewogene Papiersäcke gebracht, an denen dann im Laboratorium die Schmutzprozente und der Stärkegehalt festgestellt wurde.

Als Differenzdüngungen dienten auf den 54 qm:

I.	Ohne Stickstoffdüngung		= 0,0 g	Stickstoff
II.	400 g schwefelsaures Ammoniak mit	20,6 % N	= 82,4 g	„
III.	1000 g schwefelsaures Ammoniak mit	20,6 % N	= 206 g	„
IV.	1000 g synthetischer Natronsalpeter mit	16,5 % N	= 165 g	„
V.	1000 g Kalkstickstoff mit	18,8 % N	= 188 g	„
VI.	2500 g schwefelsaures Ammoniak mit	20,6 % N	= 515 g	„

Die Aneinanderlage verschieden gedüngter Teilstücke, die wir mit laufenden Nummern versehen haben, sowie die Erträge, welche wir auf den einzelnen, verschieden gedüngten Teilstücken erzielten, ersieht man aus der folgenden Übersicht:

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Düngung:	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
Kartoffelertrag:	76,1	99,8	110,8	113,3	114,7	141,6	71,8	86,4	96,5	110,3	97,9	123,8

Nr.	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Düngung:	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
Kartoffelertrag:	78,6	89,3	94,4	110,6	106,2	137,2	88,0	112,7	128,7	112,0	120,0	140,9

Wir können nun aus den je vier gleich behandelten Teilstücken das Mittel der Erträge und seinen wahrscheinlichen Fehler ermitteln. Wir können aber andererseits

Digitized by Google

auch immer nur die sechs benachbarten, verschieden gedüngten Versuche in ihren Erträgen miteinander vergleichen, welche sich stets auf einer quadratischen Fläche von 18 qm befinden, und so nach dem von einem von uns vorgeschlagenen Ausgleichsverfahren die Fehler, welche durch die Verschiedenheiten des Bodens auf unserem Versuchsfelde bedingt werden, nach Möglichkeit ausschalten[1]). Wir geben die nach beiden Methoden errechneten Mittelerträge und ihre wahrscheinlichen Schwankungen nachstehend wieder und schließen diesen die Stärkegehaltsbestimmungen, welche nach der ersten Methode zusammengegriffen wurden, an.

Kartoffelerträge Düngung:	vor dem Ausgleich gefunden	nach dem Ausgleich gefunden	nach dem Ausgleich berechnet	Stärkegehalt gefunden
Ohne Stickstoff:	78,6 ± 2,3	78,3 ± 1,8	78,3	16,5 ± 0,11
400 g schwefels. Ammoniak = 82,4 g N	97,1 ± 4,5	94,2 ± 1,9	96,2	15.8 ± 0,23
1000 g schwefels. Ammon. = 206 g N	107,6 ± 6,0	103,4 ± 2,6	113,0	15,5 ± 0,39
1000 g Natronsalpeter = 165 g N	111,6 ± 0,5	110,3 ± 2,4	108,5	15,5 ± 0,21
1000 g Kalkstickstoff = 188 g N	109,7 ± 3,7	105,9 ± 1,7	111,1	15,7 ± 0,21
2500 g schwefels. Ammon. = 515 g N	135,6 ± 3,1	132,7 ± 2,3	129,7	14,4 ± 0,24

Die berechneten Werte folgen der Gleichung:

$$\log. (135 - y) = 1{,}7536 - 0{,}002 \text{ g N}.$$

Zunächst wolle man beachten, daß die Erträge durch die Stickstoffdüngung von 78,6 auf 135,6 kg pro Teilstück oder annähernd Zentner pro Morgen gestiegen sind. Es liegt also eine außerordentlich gute Stickstoffwirkung vor. Die Versuchsfehler betragen ohne Ausgleich bis fast 6 % der gemessenen Größe; überschreiten also den von Römer festgesetzten Wert fast um 50 %[2]). Infolge der Ausschaltung der Ungleichartigkeit der Bodenbeschaffenheit gehen sie fast auf das 2½fache der gemessenen Größe zurück.

Trotzdem wir mit der Düngung von 1 kg der verschiedenen Düngemittel Erträge erzielten, welche gleich denen der ohne Stickstoff behandelten Teilstücke zuzüglich ungefähr der Hälfte der maximalen Steigerung ausmachen und mithin zwischen den verschiedenen Düngemitteln die größten Differenzen aufweisen müssen, liegen diese alle innerhalb unserer Versuchsfehler, so daß wir nur zu dem Schlusse berechtigt sind, daß die drei Düngemittel unter den gegebenen Verhältnissen durchaus als gleichwertig in ihrer Stickstoffwirkung anzusprechen sind. Wollten wir das Ausgleichsverfahren nicht anwenden, so würde man mit vollem Recht schließen müssen, daß der Chilesalpeter entschieden besser gewirkt hat, als die beiden anderen Düngemittel. Man erkennt aber leicht, daß dies ein Zufallsergebnis ist, wenn man die letzten sechs Versuche (Nr. 19 bis 24) in ihren Erträgen miteinander vergleicht; denn hier haben gerade die anderen Düngemittel ganz wesentlich besser abgeschlossen als der Chile-

[1]) Landwirtschaftl. Jahrbuch Bd. 54, S. 742 u. f.

[2]) Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts Gesellschaft Heft 302 S. 26 u. 49.

Digitized by Google

salpeter. Man ersieht hieraus, wie wesentlich es ist, daß man auch dies Ausgleichsverfahren dort, wo Ungleichheiten im Boden vorliegen, zur Anwendung bringt.

Mir scheint aber noch ferner aus diesen Versuchen hervorzugehen, daß bei Feldversuchen selbst die von Römer angestrebte Genauigkeit nicht ausreicht, um feinere Unterschiede zwischen verschiedenen Düngemitteln festzustellen, und daß es darum wohl angebracht sein dürfte, hierfür lieber den Gefäßversuch heranzuziehen, und zwar derart, daß wenn überhaupt eine Ertragssteigerung durch ein Düngemittel durch den Feldversuch auf einem Boden festgestellt wurde, daß dann mit dem gleichen Boden Gefäßversuche angestellt werden, um festzustellen, wieviel des betreffenden Düngemittels zweckmäßig zur Anwendung kommen muß. Denn bei den großen Fehlern des Feldversuches läßt sich der Wert des Wirkungsfaktors (in unserem Falle 0,002) nur innerhalb sehr weiter Grenzen noch mit Sicherheit feststellen. Das wird besser, wenn wir die anderen Wachstumsfaktoren günstiger und mit ihnen die Ertragsdifferenzen höher gestalten, wie uns dies nur bei den Gefäßversuchen möglich ist.

Innerhalb der vorstehenden Versuchsfehler dürfte die unter der vorstehenden Tabelle angegebene Gleichung zurecht bestehen; sie besagt uns, daß unter den in Quanditten in dem verflossenen Jahre gegebenen Bedingungen durch die Stickstoffdüngung die folgenden Mehrerträge zu erwarten waren:

Stickstoffdüngung dz N/ha	Kartoffel Mehrertr. dz/ha	Stickstoffdüngung dz N/ha	Kartoffel-Mehrertr. dz/ha
0,0 dz/ha schwefels. Ammon. = 0,0	0,0	3 dz/ha schwefels. Ammon. = 0,6	84,9
0,5 „ „ „ = 0,1	23,3	4 „ „ „ = 0,8	95,4
1,0 „ „ „ = 0,2	41,8	5 „ „ „ = 1,0	102,1
1,5 „ „ „ = 0,3	56,6	7,5 „ „ „ = 1,5	109,8
2,0 „ „ „ = 0,4	68,2	10,0 „ „ „ = 2,0	112,3

Geben wir noch wesentlich mehr Stickstoff, so würde schließlich der Ertrag von 270 dz pro Hektar an Kartoffeln und damit ein Mehrertrag von 113,4 dz pro Hektar Kartoffeln unter den bestehenden Verhältnissen zu erreichen sein.

War, wie in diesem Jahre, der Kartoffelertrag im allgemeinen in der Wirtschaft ein mittlerer, so kann sich der Wirtschafter nach dem Wirkungsgesetze der Wachstumsfaktoren berechnen, um wieviel auch die Stickstoffdüngung in einem günstigeren Jahre einen größeren und in einem ungünstigeren Jahre einen geringeren Reinertrag abwerfen muß. Er braucht in unserer Gleichung, die auf Hektar und Doppelzentner umgerechnet, die folgende Form annimmt, nur einen entsprechend anderen Wert für den Höchstertrag = 270 einzusetzen.

$$\log (270 - y) = 2{,}4314 - 1 \,.\, (\text{dz/ha N} + 0{,}3767).$$

Daß der Stärkegehalt der Kartoffeln mit der Größe des Ertrages, d. h. mit der Größe der Stickstoffgabe abnimmt, geht deutlich aus der letzten Spalte der vorletzten Tabelle hervor; trotzdem steigt aber noch, wenn auch naturgemäß nicht in gleicher Weise wie der Kartoffelertrag, mit zunehmender Stickstoffdüngung der Stärkeertrag in dz/ha.

Königsberg, den 8. November 1920.

Digitized by Google

Allgemeine Rundschau.

Landwirtschaftlicher Taschen- und Schreibkalender für 1921. Herausgegeben von Landesökonomierat **Fr. Maier-Bode**, Oberstudiendirektor in Nürnberg. Mit 16 Abbild. XX. Jahrgang. Stuttgart 1921. Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer. Preis 8 ℳ; bei Bezug von 12 Stück an je 7.50 ℳ.

Der die wichtigsten Hilfstafeln in praktischer Form enthaltende Schreibkalender hat in der neuen Auflage im wesentlichen die alte Form behalten und wird auch für das Jahr 1921 sich als Taschenkalender und Notizbuch sehr brauchbar erweisen.

Puschs Lehrbuch der Allgemeinen Tierzucht, herausgegeben von Dr. **J. Hansen**, Geheimer Regierungsrat, o. ö. Professor und Direktor des landw. Instituts der Albertus-Universität in Königsberg i. Pr. Fünfte und sechste durchgesehene Auflage. Mit 235 Abbildungen. Stuttgart. Verlag von Ferdinand Enke. 1920. Preis 70 ℳ.

Der im Jahre 1919 erschienenen vierten Auflage folgt schon jetzt eine neue. Die Erkenntnis der Wichtigkeit des Wiederaufbaus unserer deutschen Tierzucht hat naturgemäß zu einer Verstärkung des Interesses an allen tierzüchterischen Fragen geführt und zahlreiche Züchter, sowohl wie Anfänger auf dem züchterischen Gebiete haben in dem Pusch-Hansenschen Lehrbuch die Anleitung und Führung gefunden, die ihren Bedürfnissen am meisten entsprach. Das ist der beste Beweis für die Brauchbarkeit und den Wert des Buches, die wir bei der Besprechung früherer Auflagen schon hervorhoben. Die neue Auflage hat, abgesehen von einzelnen Ergänzungen, Veränderungen nicht erfahren, sie zeigt im wesentlichen das alte Gesicht und ist auch in ihrer äußeren Ausstattung durchaus auf der alten Höhe geblieben, was unter den heutigen Verhältnissen besonders hervorgehoben zu werden verdient.

Schulte, H., Altenroxel, Tabakbausachverständiger für die Provinz Westfalen. **Der Tabakbau in der Heimat und die Verarbeitung der Ernte.** Neuzeitliche Anleitungen unter besonderer Berücksichtigung des kleinen Betriebes und der Fermentation im kleinen. 1920. Münster i. W. Selbstverlag. Preis 3,60 ℳ.

Eine sehr beachtenswerte kleine Anleitung zum Tabakbau und zur Verarbeitung der Ernte, die auf in der Heimat selbst gesammelten Erfahrungen fußt.

Aereboe, Dr. Friedrich, Preußischer Landesökonomierat und Geh. Reg.-Rat, Direktor der Württ. Landwirtschaftlichen Hochschule zu Hohenheim bei Stuttgart. **Allgemeine landwirtschaftliche Betriebslehre.** Fünfte, neubearbeitete Auflage. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis geb. 48 ℳ (+ 25 % Verleger-Teuerungszuschlag).

Die Aereboesche landwirtschaftliche Betriebslehre hat seit 1917 die fünfte Auflage erlebt, ein Beweis dafür, daß sie ihre Aufgabe erfüllt und in der Art ihrer Gestaltung dem Bedürfnis weiter Kreise entspricht. Nach einigen einleitenden Betrachtungen werden zunächst in der auch sonst üblichen Weise die Betriebsmittel und Betriebszweige der Landgutswirtschaft behandelt, wobei den menschlichen Arbeitskräften und ihrer Entlohnung aber ein weit breiterer Raum zugewiesen ist, als das sonst leider der Fall zu sein pflegte; die vom Verfasser auf diesem Gebiete gesammelten Erfahrungen kommen diesem Abschnitte sehr zugute. Von den seither begangenen ganz abweichende Wege schlägt der Verfasser in der Behandlung der Betriebsorganisationsfragen ein; er faßt hier das Landgut als ein untrennbares organisches Ganzes auf und zeigt, wie dieses unter den wechselnden äußeren und inneren Einflüssen verschiedene Gestalt erhält und erhalten muß. Diese Betrachtungen nehmen weitaus den größten Raum des Buches in Anspruch und bringen vieles, was bisher in der Betriebslehre wenig ausgiebig oder gar nicht behandelt wurde und doch für den Landwirt und zum Teil auch für den Volkswirt von großer Bedeutung ist. Die neue Auflage nimmt auf die zeitigen Verhältnisse bei der Gestaltung der Zahlenbeispiele und besonders auch in den Abschnitten, die sich mit Arbeits- und Lohnfragen beschäftigen, gebührend Rücksicht und bringt auch sonst mancherlei Ergänzungen. Sie wird zu den alten Freunden des Aereboeschen Werkes neue werben und wie die früheren Auf-

Digitized by Google

lagen wesentlich zur Mehrung des Verständnisses für betriebswirtschaftliche Fragen beitragen. Daß auch Bücher von der Bedeutung des vorliegenden aus den verschiedensten Papiersorten zusammengesetzt sind, scheint bei der gegenwärtigen Lage des Papiermarktes nicht zu vermeiden zu sein.

Franz Söhns. Unsere Pflanzen. Ihre Namenerklärung und ihre Stellung in der Mythologie und im Volksaberglauben. Sechste Auflage mit Buchschmuck von J. V. Cissarz. Verlag und Druck von B. G. Teubner, Leipzig und Berlin. 1920. Preis geb. 8 ℳ (+ 100% Teuerungszuschlag).

In dem interessanten Buche wird mit Erfolg versucht, die Entwicklung und die Bedeutung der volkstümlichen deutschen Namen der Pflanzen klarzustellen und dadurch das Interesse des Schülers aber auch jedes Pflanzenliebhabers an unserer schönen Flora zu heben und zu stärken. Wir empfehlen dieses gut ausgestattete Buch unsern Lesern bestens.

Die Ernährung der landwirtschaftlichen Nutztiere. Lehrbuch auf der Grundlage physiologischer Forschung und praktischer Erfahrung bearbeitet von Dr. **O. Kellner,** weil. Geh. Hofrat und Professor, Vorstand der Kgl. Versuchsanstalt Möckern. Neunte, neubearbeitete Auflage, herausgegeben von Dr. **G. Fingerling,** Professor, Vorstand der Versuchsanstalt Möckern. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis geb. 48 ℳ (+ 25 % Verleger-Teuerungszuschlag).

Daß sich wenige Wochen nach dem Erscheinen der 8. Auflage dieses Werkes eine neue Auflage nötig machte, zeigt, welche Anerkennung sich das Kellnersche Buch erworben hat und welcher Wertschätzung es sich auch in der Fingerlingschen Bearbeitung erfreut. Gerade in der jetzigen Zeit wird sich der Wert einer sicheren Anleitung und Führung auf dem Gebiete der Fütterung der landwirtschaftlichen Nutztiere besonders geltend machen, sodaß sich zu den zahlreichen alten Freunden des Kellnerschen Buches ohne Frage viele neue zugesellen werden.

Stutzer, Professor Dr. A., Godesberg. **Düngungsversuche mit Kalk und deren Mängel.** 1920. Verlag von Wilh. Gottl. Korn in Breslau. Preis 2,40 ℳ.

In dieser kleinen Schrift kritisiert der Verfasser Kalkdüngungsversuche, die zum Teil von Tacke, zum Teil von Ehrenberg angestellt worden sind, um die aus diesen Versuchen gezogenen Schlußfolgerungen zu bekämpfen.

Die Leistung der Gutshöfe in Württemberg. Reformbund der Gutshöfe, Bad Nauheim; Geschäftsstelle Stuttgart, Werastraße 14.

Eine sehr beachtenswerte statistische Untersuchung, die wir allen Ernährungs- und Siedelungspolitikern gerade in der heutigen Zeit angelegentlichst empfehlen.

Francee, R. H. **Die Pflanze als Erfinder.** Mit zahlreichen Abbildungen. Neunte Auflage. Stuttgart. Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde. Geschäftsstelle: Franckhsche Verlagshandlung. 1920. Preis geh. 5,20 ℳ.

In sehr interessanter Form führt der Verfasser dieser kleinen Schrift dem Leser die technischen Leistungen der Pflanze nach den verschiedenen Richtungen vor und zeigt, wie alle technischen Konstruktionen des Menschen, soweit sie zweckmäßig sind, auf Einrichtungen der Natur zurückgeführt werden können, die uns die optimalen Leistungen bei geringster Kraftbeanspruchung zeigen. Die „Biotechnik" ist es zweifellos wert, die Aufmerksamkeit auf sich zu ziehen, nicht zum wenigsten die Aufmerksamkeit des Technikers.

Hoffmann, Prof. Dr. Bernh. **Führer durch unsere Vogelwelt** zum Beobachten und Bestimmen der häufigsten Arten durch Auge und Ohr. Mit über 300 Notenbildern von Vogelrufen und -gesängen im Text, sowie einer systematischen Ordnung der behandelten Arten und einer Auswahl von 42 Vogelliedern am Schlusse des Buches. Bildschmuck nach Zeichnungen von Karl Stoffel. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. 4.—6. Tausend. Verlag und Druck von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin. 1921. Preis geb. 8,60 ℳ (+ 100% Teuerungszuschlag).

Dieses Buch ist wie kein anderes uns bekanntes imstande, das Kennenlernen unserer Vogelwelt durch Beobachten in der Natur mit Auge und Ohr zu erleichtern. Die Art der Darstellung der Vogelstimmen ermöglicht es bei einiger Übung, das Charakteristische zu erkennen und festzuhalten

Digitized by Google

und die Beschreibung der Vögel und ihres Fluges und sonstigen Gebahrens erleichtert das Bestimmen in der freien Natur ungemein. In den einzelnen Kapiteln führt der Verfasser den Leser zu den verschiedenen Zeiten in Feld, Wald und Park und macht ihn mit der Eigenart der Vogelwelt vertraut. Das schön ausgestattete Buch wird jedem Naturfreund Freude machen.

Decke, Dr. Ernst, Rechtsanwalt, Geschäftsführer des Hansabundes. **Die neuen Reichssteuern.** In knapper, übersichtlicher Darstellung mit Beispielen und Tabellen für den Gemeingebrauch erläutert. (Aus Natur und Geisteswelt. 767. Band.) Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin. 1921. Preis kart. 8,60 *M.* (+ 100% Teuerungszuschlag).

Unter den vielen Einführungen in die neuen Steuergesetze des Reichs, die in der letzten Zeit veröffentlicht sind, erscheint uns die vorliegende ganz besonders geeignet, den Anforderungen des Aufklärung suchenden Steuerpflichtigen zu entsprechen. Die Art der Darstellung ist klar und durchsichtig, so daß es ohne Schwierigkeit gelingt, sich über die wichtigen Bestimmungen der einzelnen Gesetze zu unterrichten und aufstoßende Zweifel zu klären.

Deutsche Gestüts-Brände in Wort und Bild. Von **O. v. Funcke.** Reichsverband für Zucht und Prüfung deutschen Halbbluts. Berlin. Preis 3 *M.*

Das vom Reichsverband für Zucht und Prüfung deutschen Halbbluts herausgegebene Heft umfaßt die Warmblutbrände, die Brände der Kaltblutzucht und sogar die Privatbrände, nach Bundesstaaten bezw. Provinzen geordnet, mit Pferdebildern geschmückt.

Schlittenbauer, Dr. S., Genossenschaftsdirektor in Regensburg, Mitglied des Landtags. **Das Bayerische Gesetz über die Bauernkammern** vom 20. März 1920 nebst Wahlordnung, Vollzugsvorschriften und Bekanntmachung vom 27. März 1920 über die Vertretung der landwirtschaftlichen Arbeitnehmer. München 1920. Verlag der Politischen Zeitfragen Dr. Franz A. Pfeiffer. Preis 6 *M.*

Zahnbrecher, Franz Xaver. Mitglied des bayerischen Landtags, Vorsitzender des bayerischen Torfwirtschaftsrates. **Das bayerische Torfwirtschaftsgesetz** vom 25. Februar 1920. München 1920. Verlag der Politischen Zeitfragen Dr. Franz A. Pfeiffer. Preis 6 *M.*

Diese beiden in der Sammlung staats- und wirtschaftspolitischer Schriften (Dr. A. Pfeiffer und K. Rothmeier) erschienenen Hefte geben sehr wichtige bayerische Gesetze wieder, mit Einleitungen und Erläuterungen versehen, die auch außerhalb Bayerns Beachtung verdienen. Die Hefte seien unseren Lesern empfohlen; besonders das Gesetz über die Bauernkammern wird denen Anregungen bieten, die an der Neugestaltung der Landwirtschaftskammern anderer Staaten mitzuarbeiten haben.

Zahnbrecher, Franz Xaver, Mitglied des bayer. Landtags. **Die Aufteilung des Großgrundbesitzes in Bayern.** München 1920. Im Selbstverlag des Verfassers. Auslieferung für den Buchhandel durch den Verlag der Politischen Zeitfragen Dr. Franz A. Pfeiffer. Preis 3.30 *M.*

Die in diesem Hefte vereinigten Aufsätze geben ein klares Bild von der Bedeutung des bayerischen Großgrundbesitzes, wenden sich gegen die ungerechten Beschuldigungen und Verdächtigungen dieses Berufsstandes und heben die Gefahren hervor, die sowohl dem Bauernbesitze wie auch dem ganzen Lande aus dem Aufteilen des Großgrundbesitzes erwachsen würden. Die Darlegungen verdienen volle Beachtung.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler-Jena
Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.
Druck der Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Digitized by Google

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY
FEB 19 1921

69. Jahrgang. 1./15. Nov. 21/22. Heft 1920.

Erscheint monatlich 2mal. Preis im Buchhandel vierteljährlich Mk. 5.—.

Kühling's Landwirtschaftliche Zeitung

Centralblatt für praktische Landwirtschaft

Unter Mitwirkung der Herren

Geh. Reg.-Rat und Landes-Ök.-Rat Prof. Dr. Aereboe-Hohenheim; Dr. M. Augstin in Berlin; Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A. Backhaus in Königsberg; Prof. Dr. E. Blanck-Tetschen; Prof. Dr. Bode in Halle a. S.; Professor Dr. Brinkmann-Bonn; Geh. Ök.-Rat Dr. Dettweiler in Rostock; Prof. Dr. Eber in Leipzig; Prof. Dr. Fruwirth in Wien; Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Gerlach in Bromberg; Geh. Hofrat Prof. Dr. Gisevius in Gießen; Prof. E. Groß in Liebwerd; Prof. Dr. E. Gutzeit in Halle; Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Hansen in Königsberg; Direktor Nils Hansson in Stockholm; Prof. Dr. B. Holdefleiß in Halle; Hofrat Prof. Dr. Immendorf in Jena; Dr. B. Kajanus in Landskrona; Prof. Dr. Kießling in Weihenstephan; Geh. Hofrat Prof. Dr. W. Kirchner in Leipzig; Prof. Dr. von Kirchner in München; Geh. Reg.-Rat Professor Dr. König in Münster; Professor Dr. Fr. Krantz in Döbeln; Privatdozent Dr. Krzymowski in Degerloch bei Stuttgart; Prof. Dr. Lemmermann in Berlin; Rittergutsbesitzer Dr. F. v. Lochow in Petkus; Ökonomierat Fr. Lucas in Reutlingen; Domänenrat E. Meyer in Friedrichswerth; Professor Dr. Mitscherlich in Königsberg; Professor Dr. A. Morgen in Hohenheim; Privatdozent Dr. Max Müller in Berlin; Professor Dr. Rob. Müller in Liebwerd; Hofrat Dr. Wilh. Müller-Lenhartz in Leipzig; Geh. Reg.-Rat Professor Dr. Th. Pfeiffer in Breslau; Prof. Dr. Buchner in Weihenstephan; Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Remy-Bonn; Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. v. Rümker in Emersleben; Staatsrat Prof. F. Schindler in Brünn; Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. C. v. Seelhorst in Göttingen; Reg.-Rat Dr. Steglich in Dresden; Geh. Ök.-Rat Otto Steiger in Leutewitz, Ök.-Rat Dr. Stieger in Berlin; Hofrat Prof. Dr. J. Stoklasa in Prag; Prof. von Strebel in Stuttgart; Hofrat Prof. Dr Strecker in Leipzig; Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Stutzer in Bonn; Geh. Reg.-Rat. Prof. Dr. Tacke in Bremen; Prof. Dr. v. Tschermak in Wien; Hofrat Prof. Dr. Wagner in Weihenstephan; Prof. Dr. R. Westermeyer in Liebwerd und namhafter anderer Herren der Theorie und Praxis

herausgegeben von

Dr. Wilhelm Edler,

Geheimer Hofrat, o. ö. Professor und Direktor des landw. Instituts der Universität Jena.

Stuttgart.

Verlag von Eugen Ulmer.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen des In- und Auslandes, sowie durch alle Postanstalten zum Preis von Mk. 5.— für das Vierteljahr mit Bestellgeld.

Alle Zuschriften in Redaktions-Angelegenheiten bittet man zu richten an Herrn Prof. Dr. W. Edler in Jena Anzeigen und Versand-Angelegenheiten an die Verlagsbuchhandlung Eugen Ulmer in Stuttgart, Olgastr. 83.

Digitized by Google

Soeben sind erschienen:

Handbuch der Obstkultur

6. Auflage

bearbeitet von

Ökonomierat Fr. Lucas

Direktor des Pomologischen Instituts in Reutlingen.

Mit 386 Abbildungen.

Preis gebunden Mk. 40.—.

Die seit langem mit Spannung erwartete 6. Auflage hat eine gründliche Durcharbeitung und Ergänzung in allen Teilen erfahren. Es ist nicht zu bezweifeln, daß das nunmehr in verjüngter Gestalt vorliegende Werk auch fernerhin eine **führende Stellung** in der deutschen Obstbauliteratur einnehmen wird. Seine Anschaffung wird sich für jeden, der sich Rat daraus holt, vielfach bezahlt machen und sei jedem **Obstzüchter, Gärtner** und **Gartenbesitzer** wärmstens empfohlen.

Die wirtschaftliche Hebung des Obstbaues durch sachgemäßes Umpfropfen älterer Obstbäume.

Von

Landesökonomierat Fr. Schönberg

Vorstand der staatlichen Gartenbauschule und Lehrer für Obst- und Gemüsebau an der landw. Winterschule in Hohenheim.

2. wesentlich erweiterte Auflage. Preis *M* 7.30

Die mit Recht in Fachkreisen schon in der ersten Auflage aufsehenerregende Schrift ist nun in zweiter, wesentlich erweiterter Auflage erschienen. Die Schrift trägt der nächst der Sortenwahl und Düngung wichtigsten Maßnahme beim landwirtschaftlichen und Gartenobstbau, dem sachgemäßen Umpfropfen älterer Obstbäume gebührend und mit neuen Gesichtspunkten Rechnung. Dieser Gegenstand wurde bisher in der einschlägigen Literatur nur dürftig und ungenügend behandelt.

Zeitgemäße Maßnahmen im Weinbau.

Eine Anleitung zur Erhaltung reblausverseuchter, heimischer Weingärten mittels Schwefelkohlenstoff, sowie zur Anlage neuer Weingärten mit veredelten amerikanischen Reben.

Von Franz Kober

öst. Weinbau-Oberinspektor und Fachreferent im Staatsamte für Land- und Forstwirtschaft in Wien.

Mit 21 Abbildungen. Preis *M* 6.—.

Auf Grund langjähriger, reicher Erfahrungen hat der bekannte österreichische Weinbau-Oberinspektor Kober mit obiger Veröffentlichung eine für die heutigen Verhältnisse besonders beachtenswerte Schrift herausgegeben. Auf eine Abhandlung über das Schwefelkohlenstoffkulturalverfahren folgt eine Besprechung der amerikanischen Unterlagsreben, in weiteren Abschnitten verbreitet sich der Verfasser über das Verhalten der Edelsorten zur Unterlage, die Anlage eines Schnittweingartens, die Veredlungsarbeiten, das Treibhaus, die Pflegearbeiten in der Rebschule usw.

Winke und Erfahrungen für den kleinen Tabakpflanzer.

Von

Chemiker Joh. Heber

Preis geb. *M* 6.80.

In dieser Schrift ist in leichtverständlicher und anregender Weise alles das enthalten, was der Laie vom Tabakbau und von der Verarbeitung des selbstgewonnenen Tabaks für den eigenen Bedarf wissen muß.

Verlag von Eugen Ulmer, Stuttgart. — Druck von der Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 112405763

Digitized by Google